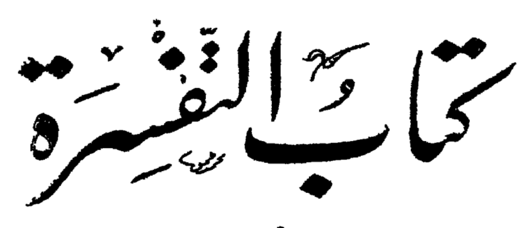




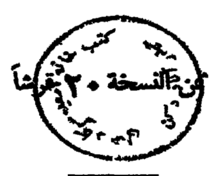
أى

الاستدلال بأحوال البول على المرض

تأليف

الدكتور احمد عيسى بك

طبيب الامراض الباطنة بالمستشفى العباسى

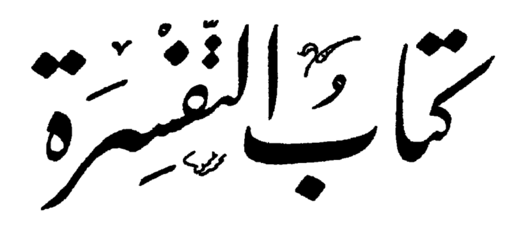


« الطبعة الاولى »

مطبعة الاعتماد بشارع حسن الاكبر بالقاهرة

سنة ١٣٣٥هـ

١٩١٧م



أى

الاستدلال بأحوال البول على المرض

تأليف

الدكتور احمد عيسى بك
طيب الامراض الباطنة بالمستشفى العباسى

الطبعة الاولى

سنة ١٣٣٥ هـ
١٩١٧ م

مطبعة الاعتماد بالقاهرة



وبه ثقتي

والصلاة والسلاة على أشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم

نشأ علم الطب فى قديم الازمان مبنيا علي الاستقراء فى الغالب ثم أخذ يتقدم فى طريق التجاريب والأختبار حتى صار فى العصر الحاضر لتقدم علوم الكيمياء والكيميا الحيوية لا يشخص مرض أو يدبر علاج الا بعد الفحوص والاستقصاآت العديدة وأصبحت المعامل الطبية لا يستغنى عنها للحصول على الاصول الضرورية الجوهرية لمعرفة أسباب الامراض والعلل بجانب الأستيصاف الذى لايزال فى مقامه الاول لا يتزحزح عنه

وفحص البول وتفسير نتائجه التحليلية فى مقدمة التجارب التى ينبغى الأبتداء بها عند فحص العليل قبل علاجه لاسيما فى أمراض الكلى وذلك لان للبول شديد العلاقة بتحول المواد الازوتية فى البنية وان به يستدل على مقدار هذا التحول وتدقيقه وليس ذلك فقط بل ان لكثير من الحالات المرضية أثرا فى تركيبه فقد يحتوى فوق العناصر المتركب منها طبيعة على سكر وزلال وخلون الخ ذائبة فيه وكذلك قديحتوى على جراثيم وعلى عناصر تشريحية دقيقة آتية من المسالك البولية

واذا لم توجد فى البول عناصر غير طبيعية فان الاصول الطبيعية نفسها قد تتغير فى أثناء المرض تغيرا عظيما تنفع معرفته من وجهة الفسيولوجيا المرضية ووجهة التشخيص فمن ذلك تستبين فائدة فحص البول الآخذة فى الازدياد على الدوام فى علم الادواء وفى الاستيصاف بزيادة نشوء الكيمياء الحيوية

ولهاتين الوجهتين علم الادواء والاستيصاف فانا سنشرح تركيب البول وعناصره الطبيعية وغير الطبيعية اذا وجدت وتقديرها وسنذكر ما يستدل عليه من الامراض بوجود هذه العناصر وماهيتها بحيث يستطيع الطبيب بنظرة يلقيها على التحليل ان يبنى تشخيصه للداء على اساس من الثقة يدبر به العلاج الشافى للعليل وسنتبع ذلك بالطرائق العملية السهلة لتحليل البول تحليلا كيفيا كافيا للاستيصاف ونترك التحليل الكمى للكيمويين المختصين

على ان ما سآتى به فى كتابى هذا موجود فى المؤلفات متفرق فى بطون الاسفار تفرق اللآلىء فى أجواف البحار وما أنا الا مستخرج لها صاقل لجوهرها ناظم لقلائدها حتى لا يضيع على الطبيب الدوار وقته الثمين فى البحث والتنقيب فاخترت من الآراء ما يعتمد عليه ومن القواعد والطرائق ما يعول عليه ضاربا صفحا عن التطويل مبتعدا عن الايجاز المخل متوخيا فى ذلك السهولة والجزل نابذا كل الحوادث المتضاربة والآراء المتنافرة . فاذا خدمت بذلك زملائى ونفعت به وطنى فقد نلت المنى والله أسأله سبحانه ان يلهمنى الصواب وان يرشدنى الى طريق الحق ويوفقنى الى خير العمل

احمد عيسى

شارع عبد العزيز فى ربيع الثانى سنة ١٣٣٥

الباب الاول

١

الخصائص العـــامة للبول

البول سائل مركب متغير المنظر كثيرا تنعكس فى أوصافه فى بعض الاحيان بعض الدعاوي المرضية . وينفرز البول من الكليتين وهما من الاعضاء الرئيسـة بحيلة مركبة أشـبه شيء بالترشح والتخلل من الدم فيخرج السائل المترشح من الكليتين وينحلب من باطنهما الى الحالبين ثم الى المثانة حيث يجمع ويمكث فيها قليلا او كثيرا بحسب اتساعها واحتمالها ثم يطرد منها الى الخارج فى وقت التبول من قناة مجرى البول وتبلغ حرارة البول عند خروجه من البنية حرارة الجسم اى ٣٧ درجة

والبول الطبيعي كما يقال سائل شفاف صاف لونه أصفر تبنى أو أترجى له رائحة عطرية خاصة به لامثيل لها وطعمه مر أومالح وفعله عند خروجه من المثانة حمضى باختباره بورق عباد الشمس الازرق وكثافته تتراوح بين ١٠١٥ و ١٠٢٥ متى كانت حرارته ١٥ ° + وقوامه كقوام الماء بالتقريب . واذا ترك بضع ساعات فى قارورة فلايتميز له رسوب ثقيل وانما يلاحظ فى صفائه تكون هبارية قليلة الكثافة طافية فيه ثم تتسفل فى القعر وهذه هى جرادات مخاطية آتية من الاغشية المخاطية للاعضاء البولية وتختلط بالبول فى أثناء سيره فى المسالك البولية حتى فى حالة الصحة

وهـذه الرواسب التى تسمى بالحواصب اذا فحصت بالمجهر فلا يرى فيهـا فى كثيرمن الحالات أى عنصرله شكل وانما تشاهد فى بعض الاحيان فى كتل المخاط الشفافة كرات قيحية وخلايا بشرية من غشاء مخاط المسالك البولية قليلة العدد جدا

ويمكن اعتبار البول كماء ذائبة فيه أصول ملحية أى أملاح غيرعضوية وأصول عضوية وهذا الذوبان كثافته حتما أعظم من كثافة الماء وهذه الكثافة تعظم كلما

تحمل البول بالاصول الذائبة فيه ولكن لما كانت النسب الخاصة للاصول المتنوعة الذائبة لاتتغير تغيرا نسبيا كبيرا فى الحالة الطبيعية ينتج من ذلك أن كثافة البول هى متناسبة طردا مع كثرة الاصول المذابة اعنى مع مايسمى بالخلاصة الجافة أو الفضول الثابتة وهى جميع العناصر الذائبة فى البول وتنقسم الى أصول معدنية وأصول عضوية ويبلغ مقدار المواد الصلبة اى الخلاصة الجافة الذائبة فى البول والتى يفرزها شخص فى حال الصحة فى أربع وعشرين ساعة مابين ٦٠ جراما الى ٧٠ جراما[1]

فأما الاصول المعدنية أى الاملاح غير العضوية التى يحتوى عليها كل بول طبيعى فهى الكلورات (كلورور الصوديوم وكلورور البوطاسيوم) لا سيما كلورور الصوديوم الذى يبلغ مقداره اليومى من ١٠ الى ١٦ جراما وعليه يمكن تقدير هذا الملح بربع العناصر الصلبة المكونة للبول والفصفات (فصفات قلوية كفصفات الصودا والبوطاس والنوشادر وفصفات ترابى كفصفات الكلس والمغنيزية) والكبريتات (كبريتات الصوديوم والبوطاسيوم) والازوتات وكذلك يصادف فى البول أثر من الحديد وحامض السيليسيك والنوشادر والاوكسيجين والازوت وحامض الفحميك

اما الاصول العضوية ففى مقدمتها البولينة من حيث مقدارها او من حيث أهميتها فى علامات الامراض ويبلغ مقدارها ثلثى المواد العضوية تقريبا وتقدر بنحو ٢٥ الى ٤٠ جراما فى الاربع والعشرين ساعة عند الشخص البالغ بمعنى ان نحو نصف المواد الصلبة

---

١ وقدر بعضهم الخلاصة الجافة في درجة ١٠٠ فى أربع وعشرين ساعة ٤٠ جراما تقسم كما يلى

مواد معدنية	١٥	جراما
« عضوية	٢٥	«

والمواد العضوية تقسم كما يأتى

بولية	١٩	«
حامض بوليك	٤٦ر٠	سنتجراما
متحصلات أخرى	٥٤ر٥	جرامات

وقدر آخرون الخلاصة الجافة بأربعين الى ٥٥ جراما عند الرجل البالغ ومن ٣٩ الى ٥٠ جراما عند المرأة

فى البول مكون من البولينة. وأما الثلث الثالث من المواد العضوية فمكون من حامض البوليك وحامض الهبوريك والكرياتين والكرياتنين وحامض الاوكساليك وحامض الاوكسالبوليك والكزانتين والمواد الصابغة للبول و بعض الاحماض الدسمة الطيارة الخ وقلما تجاوز مقدارها ثلاثة جرامات فى الاربع والعشرين ساعة

هذا ما يمكن ان يحتوى عليه البول الطبيعي للانسان ولكن من المفهوم بالبداهة ان كل أصل من هذه الاصول لابد ان يوجد فى هذا التركيب بنسب معقولة قد تتغير هذه النسب الا ان تغيرها يبقى دائما فى حد محدود وعدا ذلك فان البول يصيرغير طبيعي

٢

تعريف البول الطبيعي

ما هو البول الطبيعي ؟ اذا اكتفينا بالجواب على هذا السؤال بان البول الطبيعي هو البول الذى لا يحتوى على عناصر غير طبيعية أعنى عناصر مرضية فقد حل المشكل بسهولة ولكن الحال لسوء الحظ ليست كذلك ولا يخلو الجواب على هذا السؤال من صعوبات كبرى اذا أريد الدقة فى التعبير فان البول قد يكون غير طبيعي على الاطلاق ولا يحتوى على أقل أثر من العناصر المرضية فما الذى يلزم اذا أن يسمى بولا طبيعيا، اذا أريد الجواب على ذلك بحسب العلم الرياضى ولا يجاب عليه بحسب علم الفسيولوجيا كان الجواب : انه لا يوجد ولا يمكن ان يوجد بول طبيعي . فان الشخص الصحيح البنية فى الحقيقة قد تؤثر عليه كل أنواع الاسباب وتتغير نسب العناصر المختلفة المركبة للبول تغييرا عظيما نذكر من هذه الاسباب وزن الجسم والقامة والعمر والنوع وأوقات النهار والاشربة والاطعمة والمناخ والشغل العضلى الخ

فالبول الطبيعي هو الذى يخرج من كل كائن صحيح الجسم يعمل عملا طبيعيا ليعيش بدون ان يفرط فى ذلك ويتغذى غذاء كافيا لبقائه وحفظه بغذاء مختلط اذا كان كهلا بالخبز واللحم والبقول ويشرب عند العطش و ينام جيدا مدة ثمان ساعات

على الاقل فيجمع هذا البول مدة عشرة أيام متعاقبة لاجتناب التغيرات اليومية التى قد توجد لا سيما فى مقدار البول الخارج فتحليل هذه الابوال بعد العناية بحفظها أو بعبارة أوضح متوسط عشرة تحاليل يومية يكون هو تحليل البول الطبيعى للشخص الذى نحن بصدد تحليل بوله سواء كان رجلا او امرأة شابا او شيخا كبيرا او صغيرا

والواقع انه اذا عملت هذه العملية على جملة اشخاص جيدة الصحة مختلفة الاعمار فانا نجد بمقارنتها بعضها ببعض فروقا محسوسة واذا تساوت الاعمار فانها تفترق ايضا بافتراق القامة والوزن بالتالى

و بالجملة انه : « توجد أبوال طبيعية وليس يوجد بول طبيعى واحد لايتغير تركيبه » يكون مثلا تقاس عليه الابوال الاخرى ويستنتج من مجرد وجود بعض الفروق ان البول المقارن بهذا البول هو بول غير طبيعى

٣

المعادل الحيوى أو الوزن العامل

من الابحاث العظيمة ذات النتيجة المثمرة والتى يمكن الركون اليها فى بحث البول والاستدلال بها هى معرفة جملة العناصر الاصلية المنفرزة من شخص معلوم مفروض أنه فى غاية الصحة فى يوم وليلة أى فى ٢٤ ساعة ومن كل كيلو جرام من وزن الجسم العامل أى من النسيج الحى حقيقة وهذا ما يعبر عنه بالمعادل الحيوى أو بالوزن العامل ويراد بذلك معرفة النسبة الكائنة خاصة بين الجنس والسن والقامة والثقل والتدبير الغذائى وحالة الصحة وبين تركيب البول

فالمعادل الحيوى أو الوزن العامل هو المتوسط مابين وزن المريض الحقيقى والوزن الفرضى المحسوب بالنسبة للسن والقامة فهو اذا وزن الانسجة العاملة القائمة بالتمثيل والاخراج فى البنية

والفرق بين الوزنين ان الوزن الحقيقى هو وزن المريض كما هى عليه حالته واما الوزن العامل فانه لا يعادل فى الغالب الوزن الحقيقى بالنسبة لازدياد الشحم والمجموع

العضلى أحيانا وهذه الزيادة لا تعد من الانسجة العاملة كالعضلات والاعضاء الخ . فالاشخاص الذين يقل وزنهم الحقيقى عن الوزن الفرضى هم الذين فى نحول وهزال يلفتان النظر وأما الذين يزيد وزنهم الحقيقى عن الوزن الفرضى فهم السمان على تفاوت درجاتهم فى السمنة أو الزائدة أجسامهم زيادة من طبيعة أخرى لابد من معرفتها وهذه الزيادة فى الاجسام لايمكن أن تؤدى الوظيفة الفسيولوجية التى تؤديها الانسجة العاملة كالعضلات والاعضاء الخ ولا يمكن أن تحسب بجملتها على الاقل كوزن عامل فى حساب المعادل البولى فالوزن العامل هذا هو المتوسط الاقرب الى الحقيقة

وقد حسبوا الوزن الفرضى للجسم بطرائق مختلفة ولا كثرها فروق واضحة فى نتائجها وأسهل هذه الطرائق وأقربها الى الصواب طريقة بلاريز وهى أن يضاف الى ثلث القامة محسوبة بالسنتيمترات ثلث السن فاذا رمزنا الى السن بحرف س والى القامه (محسوبة بالسنتيمترات) بحرف ق كان الوزن العامل كما فى القانون الآتى

$$\frac{ق + س}{٣}$$

فاذا كان السن ٢٥ عاماً وكان طول القامة ١٦٠ سنتيمترا كان الوزن الفرضى العامل للشخص فى هذا السن هو:

$$\frac{١٦٠ + ٢٥}{٣} = ٦١ر٧$$

أى نحو ٦٢ كيلو جراما

واذا كان السن ٥٥ سنة كان الوزن الفرضى

$$\frac{١٦٠ + ٥٥}{٣} = ٧١ر٧$$

فيكون فرق الوزن الفرضى للجسم بين السنين ١٠ كيلو جرامات فى ٣٠ سنة أى بمعدل زيادة كيلو جرام واحد فى كل ثلاث سنين وهى زيادة متوسطة جدا وأقرب الى الحقيقة من غيرها

ولا بد من العلم ان كل المجاميع من عضلية وغيرها والاعضاء كذلك تأخذ فى الزيادة ويأخذ وزن الشخص الصحيح البنية فى الزيادة بانتظام واعتدال مع السن الى

٢

أن يبلغ الخامسة والخمسين أوالستين أوالى الزمن الذى يصاب فيه بالمرض أو بالشيخوخة

وبعض المؤلفين لا يعتبر الا طول القامة ويهمل السن اهمالا تاما ويرى ان الوزن الطبيعى يقدر بالكيلوجرام بقدر عدد السنتيمترات الزائدة عن متر فى طول القامة يعنى ان الشخص الذى طوله متر وسبعون سنتيمترا يكون وزنه فى سن الاربعة والعشرين عاما الى ٥٥ أو الى ٦٠ عاما سبعين كيلوجراما بلا تغير ما . غير ان ذلك التقدير يزيد قليلا على سن ٢٤ عاما ولا يكون كافيا لسن ٥٥ عاما على ان هذا القانون لا يمكن تطبيقه الا ابتداء من سن الخامسة والعشرين وقبل هذا السن وللمراهقين والاطفال يكتفى بوزن الجسم مباشرة ومع ذلك فاذا عرف سن الشخص فقط فانه يرجع فى التقدير الى جدول تقابل السن فيه بالوزن كما فى الجدول الآتى وفيه فروق بين الذكور والاناث .

	صبى	صبية
الوزن عند الولادة	٣ كيلو و٢٠٠ جرام	٢ كيلو و٩٠٠ جرام
« فى سنة واحدة	١٠ «	٩ «
« فى سنتين	١٢ «	١١ «
« فى ثلاث سنين	١٣ «	١٢ «
« فى أربع سنين	١٥ «	١٤ «
« فى ست سنين	١٨ «	١٦ «
« فى ثمان سنين	٢٢ «	١٩ «
« فى عشر سنين	٢٦ «	٢٤ «
« « أثنتى عشرة سنة	٣١ «	٣٠ «
« « أربع عشرة سنة	٤٠ «	٣٨ «
« « ست عشرة سنة	٥٣ «	٤٤ «
« « ثمان عشرة سنة	٦٠ «	٥٣ «
« « عشرين سنة	٦٢ «	٥٤ «

ولقد يتعسر فى بعض الاحيان الحصول على الوزن الصافى للاشخاص فلا بد اذا من العلم بالكيفية التى كانوا مكتسين بها وقت وزنهم وملاحظة طول القامة وضخامة

الجسم والفصل الواقع فيه هذا العمل فيسقط ثلاثة الى ستة كيلوجرامات من الوزن الخام للحصول على الوزن الصافى

٤

المعادلات البولية

فمتى ثبت ما ذكرنا آنفا خاصا بالوزن العامل فسنذكر فى هذا الفصل مقادير البول المستفرغة والاصول المقومة له المنفرزة من كل كيلو جرام عامل من أى شخص كاهل صحيح الجسم معتدل المعيشة من حيث الرياضة والغذاء وينام ثمان ساعات وذلك فى دورة تامة أى فى يوم وليلة أى ٢٤ ساعة وهذه المقادير هى كما يأتي

مقدار المستفرغ من كل كيلوجرام	٢٢ سنتيمترا مكعبا
ثقل ثابت فى الفراغ	٩٦ ر٠ جم
خلاصة جافة فى درجة ١٠٠	٨٨ ر٠ «
بولينة	٤١٦ر٠ «
حامض بوليك	٠١ ر٠ «
كلور (معبر عنه بحامض كلوريدريك)	٢٠ ر٠ «
فصفات (معبر عنها بحامض الفصفوريك)	٠٤٢ر٠ «
كبريتات (معبر عنها بحامض الكبريتيك)	٠٤٢ر٠ «

وهذه التقديرات من أبحاث الباحثين

فاذا تقرر ذلك فلمعرفة مقادير الاصول المقومة للبول اللازم وجودها فى بول ٢٤ ساعة عند شخص صحيح وزنه العامل ٦٠ كيلو جراما تضرب هذه الاعداد جميعها فى ٦٠ فيكون مجموع الاصول المركبة للبول والمنفرزة فى ٢٤ ساعة من شخص كهل وزنه ٦٠ كيلو جراما ما يأتى

المقدار فى ٢٤ ساعة	٢٢ × ٦٠ = ١٣٢٠	سنتيمتر مكعب
الثقل الثابت فى الفراغ	٠ر٩٦ × ٦٠ = ٥٧ر٦٠	»
الخلاصة الجافة فى درجة ١٠٠	٠ر٨٨ × ٦٠ = ٥٢ر٨٠	»
البولينة	٠ر٤١٦ × ٦٠ = ٢٥ر	»
حامض البوليك	٠ر٠١ × ٦٠ = ٠ر٦٠	»
كلور (معبر عنها بكلورور الصوديوم)	٠ر٢٠ × ٦٠ = ١٢ر	»
فصفات (معبرة بحامض فصفوريك)	٠ر٥٢ × ٦٠ = ٢ر٥٠	»
كبريتات (معبرة بحامض الكبريتيك)	٠ر٤٢ × ٦٠ = ٢ر٥٠	»

فاذا أريد معرفة تركيب اللتر الواحد من البول الطبيعى المطابق لهذا الوزن العامل المقدر بستين كيلوجراما تقسم الاعداد المتقدمة الخاصة بالاربع والعشرين ساعة على مقدار البول فى ٢٤ ساعة أى على ١٣٢٠ سنتيمترا مكعبا

فيكون الحاصل كما يأتى

ثقل ثابت فى الفراغ	٤٤	جم	فى اللتر
خلاصة جافة فى درجة ١٠٠	٤٠	»	»
بولينة	١٩	»	»
حامض بوليك	٠ر٤٦	»	»
كلورور (ضمن كلورور الصوديوم)	٩	»	»
فصفات (فى حامض الفصفوريك)	٢	»	»
كبريتات (فى حامض الكبريتيك)	٢	»	»

ولا بد من تذكر ان كثافة البول يلزم أن تكون ١٠٢٠ فى درجة + ١٥

ولكثافة البول الطبيعى علاقة دقيقة بالمواد المركبة له فانه اذا جئ بشخص صحيح البدن لم يغير نوع معيشته وانما يزاد مقدار الاشربة التى يتناولها أو ينقص لاسيما فى وقت الطعام فان مقدار البول فى ٢٤ ساعة يزيد أو ينقص كذلك ولكن مقدار العناصر المركبة

له فى مدة الاربع والعشرين ساعة هذه تبقى ثابتة. نعم ان هذا الامر ليس على اطلاقه وانه صحيح فى حدود محدودة ولكن الامر بخلاف ذلك متى كانت ندرة الشراب أو وفرته مفرطة فكلما كان البول أكثر تركزا أو أكثر تمددا كان احتوائه على المواد الصلبة أعظم أو أقل. وكلما ازدادت مواده الصلبة كانت كثافته أعظم والعكس بالعكس وبمعرفة هذه الكثافة يمكن حساب تركيب اللتر الواحد من البول وذلك بضرب مايزيد من الجرامات ممن وزن لتر من البول فى درجة + ١٥ عن وزن لتر من الماء وهو ١٠٠٠ جم (وهذه الزيادة مبينة بالرقمين الاخيرين الى جهة اليمين من العدد الدال على الكثافة فى درجة + ١٥) فى المعادلات الآتية

البولينة	٠ر٩٥
حامض البوليك	٠ر٠٢٣
كلور (ضمن كلورور الصوديوم)	٠ر٤٥
فصفات (ضمن حامض فصفوريك)	٠ر١٠
كبريتات ضمن حامض كبريتيك	٠ر١٠
خلاصة جافة فى درجة ١٠٠	٢ر٠٠
ثفل ثابت فى الفراغ	٢ر٢

فاذا وجد بول كثافته ١٠٢٠ ووزن اللتر منه ١٠٢٠ جم أعنى يزيد عن ١٠٠٠ بمقدار ٢٠ جم وضربت المعادلات السابقة فى ٢٠ كان الحاصل كما يأتى

بولينة	٢٠ × ٠ر٩٥ = ١٩	جم فى اللتر
حامض بوليك	٢٠ × ٠ر٠٢٣ = ٠ر٤٦	«
كلور (ضمن كلورور الصوديوم)	٢٠ × ٠ر٤٥ = ٩ر٠	«
فصفات (ضمن حامض الفصفوريك)	٢٠ × ٠ر١٠ = ١ر٠	«
كبريتات ضمن حامض الكبريتيك	٢٠ × ٠ر١٠ = ٢ر٠	«
خلاصة جافة فى درجة ١٠٠	٢٠ × ٢ = ٤٠	«
ثفل ثابت فى الفراغ	٢٠ × ٢ر٠ = ٤٤	«

هذه النتائج مماثلة لنتائج صحيفة ١٢

وهذه المعلومات يمكن استعمالها فى مقارنه أى بول لايعلم مقداره التمام فى ٢٤ ساعة (وذلك كثير الحصول فى العمل اليومى) بالبول الذى يعطى مثلا فيعرف بمقارنه النتائج الخاصة بالنسبة للتر بمثلها لبول كثافته واحدة زيادة أو قلة العناصر الاصلية المركبة له مثل البولينة وحامض البوليك والكلورور والفصفات والخلاصة الخ

ولسهولة العمل واجتناب التطويل فى الحساب جمع بلاريز فى الجدول الآتى الارقام الخاصة بابوال تخذ أمثالا كثافتها من ١٠١٠ الى ١٠٣٣ فالاعداد الخاصة بالعناصر كلها مقدرة بالجرام وكسوره فى اللتر الواحد والمقدار وحده مقدر باللتر والسنتيمترات المكعبة .

جدول

تركيب الابوال الطبيعية المتخذة أمثالا

الكثافة ف + ١٥°	البولية	حامض البوليك	الكلورور وكلورور الصوديوم	الفصفات في ف٢ أ٥ أو الكبريتات في كب أ٤ يد٢	الخلاصة الجافة في ١٠٠°	الثقل الثابت في الفراغ	الحجم المستخرج للابوال الصوري على ٥٠٨ جراما من الثقل الثابت في الفراغ
١٠١٠	٩,٥٠	٠,٢٣٠	٤,٥٠	١,٠	٢٠	٢٢,٠	٢٦٤٠
١١	١٠,٤٥	٠,٢٥٣	٤,٩٥	١,١	٢٢	٢٤,٢	٢٤٠٠
١٢	١١,٤٠	٠,٢٧٦	٥,٤٠	١,٢	٢٤	٤٦,٤	٢٢٠٠
١٣	١٢٠٣٥	٠,٢٩٩	٥,٨٥	١,٣	٢٦	٢٨,٦	٢٠٣٠
١٤	١٣,٣٠	٠,٣٢٢	٦,٣٠	١,٤	٢٨	٣٠,٨	١٨٨٦
١٠١٥	١٤,٢٥	٠,٣٤٥	٦,٧٥	١,٥	٣٠	٣٣,٠	١٧٦٠
١٦	١٥,٢٠	٠,٣٦٨	٧,٢٠	١,٦	٣٢	٣٥,٢	١٦٥٣
١٧	١٦,١٥	٠,٣٩١	٧,٦٥	١,٧	٣٤	٣٧,٤	١٥٥٠
١٨	١٧,١٠	٠,٤١٤	٨,١٠	١,٨	٣٦	٣٩,٦	١٤٦٥
١٩	١٨,٠٥	٠,٤٣٧	٨,٥٥	١,٩	٣٨	٤١,٨	١٣٨٩
١٠٢٠	١٩,٠٠	٠,٤٦٠	٩,٠٠	٢,٠	٤٠	٤٤,٠	١٣٢٠
٢١	١٩,٩٥	٠,٤٨٣	٥,٤٥	٢,١	٤٢	٤٦,٢	١٢٥٦
٢٢	٢٠,٩٠	٠,٥٠٦	٩,٩٠	٢,٢	٤٤	٤٨,٤	١٢٠٠
٢٣	٢١ ٨٥	٠,٥٢٩	١٠,٣٥	٢,٣	٤٦	٥٠,٦	١١٤٧
٢٤	٢٢,٨٠	٠,٥٥٢	١٠,٨٠	٢,٤	٤٨	٥٢,٨	١١٠٠
١٠٢٥	٢٣,٧٥	٠,٥٧٥	١١,٢٥	٢,٥	٥٠	٥٥,٠	١٠٥٦
٢٦	٢٤,٧٠	٠,٥٩٨	١١,٧٠	٢,٦	٥٢	٥٧,٢	١٠١٥
٢٧	٢٥,٦٥	٠,٦٢١	١٢,١٥	٢,٧	٥٤	٥٩,٤	٩٧٧
٢٨	٢٦,٦٠	٠,٦٤٤	١٢,٦٠	٢,٨	٥٦	٦١,٦	٩٤٣
٢٩	٢٧,٥٥	٠,٦٧٧	١٣,٠٥	٢,٩	٥٨	٦٣,٨	٩١٠
١٠٣٠	٢٨,٥٠	٠,٦٩٠	١٣,٥٠	٣,٠	٦٠	٦٦,٠	٨٨٠
٣١	٢٩,٤٥	٠,٧١٣	١٣,٩٥	٣,١	٦٢	٦٨,٢	٨٥٠
٣٢	٣٠,٤٠	٠,٧٣٦	١٤,٤٠	٣,٢	٦٤	٧٠,٤	٨٢٣
٣٣	٣١,٣٥	٠,٧٥٩	١٤,٨٥	٣,٣	٦٦	٧٢,٦	٨٠٠

فيرى من هذا الجدول ان الثقل الثابت فى الفراغ للبول الذى كثافته ١٠٢٠ هو ٤٤ جم فى اللتر ولما كان مقدار البول فى ٢٤ ساعة هو ١٫٣٢٠ لتر فيكون مقدار الثقل الثابت للبول كله

٢٤ × ١٫٣٢٠ = ٥٨ جم

ومن المعلوم ان الكثافة قد تزيد أو تنقص وتبعا لها مقدار الثقل الثابت الذى له علاقة بها فمقدار البول يتغير بتغير الثقل الثابت فاذا رمزنا بحرف م لمقدار البول فيمكن تقديره بالمعادلة الآتية

$$م = \frac{٥٨}{\text{الثقل الثابت فى ٢٤ ساعة}}$$

٥

النسب البولية

من الثابت انه مهما يكن مقدار الاطعمة المدخلة فى معدة شخص صحيح فنسب العناصر المنفرزة منه تبقى بوجه التقريب واحدة . اذ من المعلوم من جهة أخرى أنه يلزم للانسان لتجديد ما يفقده كل يوم مقدار معين من الازوت والكربون والاوكسجين والايدروجين والاملاح المعدنية وعليه ينبغى أن يحتوى القوت الضرورى (ration d'entretien) على هذه العناصر المختلفة بالنسب المطلوبة فاذا فقد التناسب بازدياد مقدار احد هذه العناصر زيادة عظمى أو بانعدامه صار القوت الضرورى ضارا للبنية فان أساس التقويت الكافى تعادل مواد التغذية بحسب وفرة الاصول الزلالية والنشوية والاملاح المعدنية

فما تقدم يرى ان القوت الضرورى قد يتغير مقداره بحسب ثقل جسم الشخص وعمره وبحسب المناخ العائش فيه والعمل الذى يعمله ولكنه « لا يتغير » فى تناسب مقادير عناصره (الازوت والكربون الخ) بعضها بالنسة الى البعض الآخر وعليه لابد

من الحصول فى البول المنفرز على مقادير متغيرة من العناصر ومتناسبة مع مقادير المواد المدخلة فى المعدة ولـكنها أى مقادير العناصر المنفرزة ثابتة من جهة أخرى بالنسبة لبعضها البعض ويمكن تلخيص ذلك فيما يلى : « ان من الثابت المقرر ان كل قوت يوجد بين عناصره المغذية تناسب معين يقابله افراز يكون بين عناصره الاولية ذلك التناسب عينه» . وهـذا الامر خاص فى الاكثر بالافراز البولى ومقادير هذا التناسب هى المعبر عنها بالنسب البولية . وقد عملت تحاليل شتى لابوال أشخاص صحاح فى حالة اعتـدال فسيولوجى تام تقررت بها مقادير هذا التناسب الصحيحة الثابتة للبول الطبيعى

ولقد يسهل علينا الآن أن نعرّف البول الطبيعى بما يأتى :

يقال للبول أنه طبيعى متى كان مقداره المنفرز فى ٢٤ ساعة مساويا أو قريبا جدا من المقدار المأخوذ من المعادل الحيوى للشخص المفحوص وكانت النسب بين عناصره المباشرة مساوية أو قريبة جدا من النسب الطبيعية أعنى من النسب الثابتة التى ذكرناها

ويفهم مما تقدم انه لايمكن تسمية البول غير طبيعى اذا كانت النسب طبيعية ولـكن مقدار العناصر المنفرزة فى ٢٤ ساعة إما أعلى أو أدنى من المقدار المحصول عليه من المعدل الحيوى ففى هذه الحالة لابد من البحث عن نوع المعيشة وصفة الغذاء عند الشخص المفحوص

ولتقريب فهم هذه المسألة الى الاذهان شبهو جسم الانسان بمصنع تدخله المواد الاولية لصنعها وتخرج منه مصنوعة بشكل آخر فاذا كانت المواد الاولية استعملت كما يجب وجب أن يكون مقدارها عندخروجها معادلا للمواد الاولية فاذا قدرت المواد بـ١٠٠٠٠ كيلوجرام وقدرت مقادير المواد المصنوعة على اختلافها بالمقادير ٦٠٠٠ و٢٠٠٠ و١٠٠٠ و٦٠٠ فان مقدار الـ٤٠٠ الباقية لاتمام ١٠٠٠٠ هى مقدار الفقد الذى لابد منه فى أثناء الصناعة مع حساب دقة النظام ومراعاة أقل خسارة ونظام العمل والاستمرار فى هذا المصنع فاذا أتى بمصنع آخر بنظام وترتيب المصنع السابق بالدقة ولـكنه أقل أهمية منه بعشر مرات فالمقـدار الداخل فيه من المواد الاولية ١٠٠٠ كيلو جرام فقط فان المواد التى تصنع فيه المثيلة لسابقتها فى المصنع الاول تكون أقل منها بعشر مرات أيضا أعنى

٦٠٠ و٢٠٠ و١٠٠ و٦٠ كيلوجرام وتكون خسارة المصنعية التى لا بد منها ٤٠ كيلوجراما

فنقول ان هذين المصنعين القوة الحيوية فيهما واحدة واستثمارهما واحد ولو اختلفت أرقام صناعتهما بسبب اختلاف كبرهما بالتناسب وعليه توجد بينهما نسبة واحدة وهى

٦٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٦٠٠
٦٠٠	٢٠٠	١٠٠	٦٠

فالنسبة بينهما $\frac{٣}{٥}$ و $\frac{١}{٢}$ و $\frac{١}{٣}$ أى الاول الى الثانى والثانى الى الثالث الخ

كذلك تكون النسب بين بنيتين مختلفتين ولكنهما طبيعيتان فتستنفد كل واحدة منهما بحسب احتياجها مقادير مختلفة من الاغذية وتفرز من المواد ما تختلف أرقامه بالمقارنة ولكن النسب الخاصة بين بعضها والبعض الآخر اثنتين اثنتين هى متماثلة فى كل حالة

وسنذكر بناء عليه هذه النسب الثابتة للابوال الطبيعية أعنى الابوال الخارجة من أشخاص صحيحى البنية منتظمى المعيشة وغذاؤهم المعتاد كاف لاحتياج وظائف أعضائهم وذلك فى الجدول الآتى مع بيان دلالتها

	تخصيص النسبة	الفحوى والدلالة	مقدار النسبة
١	أزوت البول الازوت أجمع	البولينة هى متحصل التأكسد التام للمواد الزلالية أما المواد الازوتية الاخرى المنفرزة من البول فهى عناصر سالكة طريق التأكسد فكلما كان مقدار أزوت البولينة عظيما كانت التغذية نشيطة . وعليه يستنتج من ارتفاع النسبة الازوتية أو انخفاضها قوة الاحتراق العضوى أو ضعفها والنسبة الازوتية هذه تتغير بحسب مقادير الاغذية المتناولة فتنخفض كلما زادت تغذية الشخص	٠ر٨٠ الى ٠ر٩٩ ومتوسطها ٠ر٨٥

	تخصيص النسبة	الفحوى والدلالة	مقدار النسبة
		ولكنها لا تقل فى كل حال عن ٨٠ ر٠ وتناول مقدار عظيم من الماء يزيدها ويستدل من النسبة الازوتية على اصابات الكبد فبها تقدر قوة وظيفة الكبد وقوة تبادل خلاياها فاذا زادت قوة الخلايا الكبدية ارتفعت النسبة الازوتية وتقل النسبة بالعكس فى حوادث القصور الكبدى **insuffisance Hepatique** ففى سلس البول (الديابيطس) تكون النسبة الازوتية على العموم مرتفعة لان الاحتراق العضوى شديد	
٢	حامض البوليك / البولينة	تقل هذه النسبة اذا احتبس حامض البوليك فى البنية (كما فى وجع المفاصل **arthritisme**) وتزيد عند بيد النوبات الخلوية (كما فى اللوقيميا **Leucémie**)	١/٤٠ أو ٥ر٢ ٪
٣	البولينة / المواد الصلبة	وتسمى معدل بوشار وهى عبارة عن النسبة بين البولينة والخلاصة الجافة فى درجة ١٠٠ وتدل بوجه التقريب على نفس دلالات النسبة الازوتية أى يقدر بها تأكسد العناصر وتدل هذه النسبة عدا ما تقدم على ما اذا كان مقدار البولينة المنفرز عظيما أو قليلا بالنسبة للعناصر الاخرى	٤٥ الى ٥٠ ٪
٤	الكربون اجمع / الازوت اجمع	ينفرز الجزء الاعظم من كربون الزلال من الرئة أما البولينة فهى قليلة الكربون واذا احتوى البول على مقدار عظيم جدا من المواد التى لم تحول	٨٧ ر٠ ٪

	تخصيص النسبة	الفحوى والدلالة	مقدار النسبة
		تحولا تاما يزيد بذلك مقدار الكربون بالنسبة للبولينة فكلما ضعفت هذه النسبة كان افراز المواد الزلالية حسنا	
٥	كربون البولينا / الكربون أجمع	لتعيين هذه النسبة لابد من العلم بان الجرام من الازوت يتأتى من بيد ٧٣٦ ر٦ جم من الزلال التى تحتوى على ٣٦١ ر٣ جم من الكربون فمتى علم أزوت البولينة سهل جدا حساب كربون البولينة . وتدل هذه النسبة من جهة على بيد المواد الزلالية ومن أخرى على عمل الكبد لان نشاط هذا العضو على الخصوص يقلل من كربون البول	
٦	أزوت النوشادر / الازوت أجمع	هذه النسبة كثيرة التغير بتغير الغذاء وبها يقدر استعداد (أهلية) الكبد فى تحويل الفضلات الزلالية	$\frac{٤}{٠٠}_{٦}$ أو بين ٢ — ٥ ٪
٧	حامض الفصفوريك / البولينة	تقدر بنحو $\frac{١}{٨}$ الى $\frac{١}{٢٠}$ أو ١٠ فى المائة ومن المعلوم ان حامض الفصفوريك الموجود فى البول يتأتى من انحلال مادة النواة nucléine فاذا ازادت هذه النسبة حدث البول الفصفاتى ويغلب حصول بول الفصفات هذا فى الامراض العصبية	$\frac{١٠}{١٠٠}$
٨	حامض الفصفوريك / الازوت أجمع	هذه النسبة كسابقتها تدل على انحلال اللسيتين فاذا تجاوزت ٢٠ ٪ فانه يحدث بول فصفاتى وتغلب فى الامراض العصبية	$\frac{١٨}{١٠٠}$

تخصيص النسبة	الفحوى والدلالة	مقدار النسبة
٩ الفصفات الترابية / الفصفات العلوية	وتقدر بنحو ١/٢ أو ١/٣ وقد تزيد حتى تبلغ ١/١ فى الامراض العصبية	
١٠ المركبات الكبريتية العطرية / الكبريتات	تقرب نسبة المركبات الكبريتية العطرية sulfo-conjugués (١) من ١٠ فى المـاية والعددان مدلول عليهما بحامض الكبريتيك وتزيد هذه النسبة خاصة فى حوادث التخمر المعوى	١٠/١٠٠
١١ حامض الكبريتيك / البولينة	تقرب هذه النسبة فى الحالة الطبيعية من ١/٨ الى ١/١٠ أو ١٠ فى المابة. ولما كان كبريت البول حادثا على الخصوص من انحلال المواد الزلالية فبهذه النسبة تقدر درجة نجاز هذا الانحلال	١٠/١٠٠
١٢ كلورور الصوديوم / البولينة	تقدر هذه النسبة فى الحالة الطبيعية ٤٢/١٠٠ ومن المعلوم ان اخراج كلورور الصوديوم واخراج البولينة لايتوازيان معا فينتج من ذلك أن هـذه النسبة تختلف متى حصل احتباس فى الكلورور إما لنقص فى نفوذ الكلى أوفى الامراض الحمية الحادة كالتهاب الرئة وبالجملة فانها تدل على فقد الاملاح déminéralisation	٤٢/١٠٠
١٣ المواد المعدنية / كافة المواد الذائبة	وهو معدل فقد الاملاح لروبين ويقدر فى الحالة الطبيعية بنحو ٢٥ الى ٣٠ فى المابة ويدل على التوازن بين فقد الاملاح على العموم	٢٦ — ٣٠٪

(١) هى سلسلة من المركبات الاثيرية الكبريتية العطرية أو المركبات الكبريتوبية للفينولات كالكبريتات الكبريتوفينيلية والكبريت اندوكسيلية والاسكاتول الكبريتوبية الخ

تخصيص النسبة	الفحوى والدلالة	مقدار النسبة
	ومنه تستفاد على الخصوص معرفة اضطرابات التغذية وهذه ترتفع خاصة فى سلس البول (١٠ فى ١٠٠) ولفقد الاملاح نوعان فقد كلى لجميع العناصر المعدنية وفقد جزئى خاص بعنصر واحد فقط من الاملاح	

٦

الفرق بين بول الرجل وبول المرأة

فى حالة الصحة وعند تساوى الكثافة فى الاثنين يحتوى بول المرأة بقدر ما يحتوى بول الرجل من الخلاصة الجافة غير أن بول المرأة تقل فيه البولينة وحامض البوليك والكلورور والفصفات و بول الرجل لضرورة التعادل بينهما تزيد فيه الاصول العضويه والاصول القليلة الازوت وإيدرات الكربون والسبب فى ذلك كون المرأة لظروفها المعيشية المعتادة تحرق موادها حرقا أقل منه عند الرجل فيقل ظهور تلك المواد التى ذكرناها والناشئة عن الاحتراق فى البول و بناء عليه اذا زاد البول المفحوص عن البول الانموذج مع تساوى الكثافة بينهما بمقدار قليل جدا نحو جزء من عشرين من البولينة وحامض البوليك والكلورور والكبريتات والفصفات فلا يعتبر هذا البول غير طبيعى اذا كان بول رجل و بعكس ذلك اذا كان البول بول امرأة فانه يكون آخذا فى التغير عن الطبيعى وإن بول المرأة ليقل بمقدار جزء من العشرين أيضا من عناصره عن بول الرجل ولا يكون غير طبيعى مع تساوى الكثافة فيهما . والارقام التى اتخذناها هى المتوسط بين أرقام بول الرجل و بول المرأة

على انه يمكن الاستدلال من المواد الغذائية على تفسير زيادة أو نقصان البولينة وحامض البوليك والكلورور فالغذاء اللحمى من طبعه ان يحدث زيادة فى الاصول الازوتية والغذاء النباتى يقلل من تلك الاصول المذكورة وامتصاص الاغذية المالحة الدائم أو الوقتى يفهم منه وجود الزيادة من كلورور الصوديوم

أما الغذاء اللبنى الصرف فانه يفهم منه وفرة البول حالا وبعد مضى زمن قلة الكلورور والفصفات قلة ظاهرة ثم لابد من معرفة الادوية التى تتناول لأنها كثيرا ما تغير تركيب البول

وهذه كلها ملحوظات يجب الالتفات اليها

٧

بول المرأة فى أثناء الحمل

تتغير أرقام مقادير العناصر فى الافراز البولى عند المرأة فى أثناء الحمل ولا سيا فى دوره الاخير تغيرا تجب الاشارة اليـه وعلى الطبيب والـكيميوى أن ينبها الى هذه التغيرات حذرا من اعتبارها سقمية فى حين أنها فى الحقيقة تفسير لدور فسيولوجى خاص من أدوار حياة المرأة

ومن المعلوم أن الحمل وهو الحياة المشتركة Symbiose بين الجنين والام يستلزم لنمو الجنين استعارة بعض المواد المختلفة من الام فالى أى حد والى أى زمن من الحمل تبتدى هذه الاستعارة ؟ يمكن إيجاز المعلومات الخاصة بهذه الحالة بما يأتى وهى حالة البول فى دور الحمل

الكثافة — تقل كثافة البول على وجه العموم فى آخر الحمل وفى بعض الاحيان لاسيا عند أبكار الولادة تزداد الكثافة فى أثناء الايام التى تسبق المخاض

الحموضة — تزداد الحموضة ازديادا خفيفا جدا فى آخر شهر من الحمل

الخلاصة — يقل وزن الخلاصة مقابلة لقلة المواد الزلاليـة الموجودة فى الدورة

ولقلة ايدرات الكربون والمواد الدهنية عند الام وهذا النقص فى هذه المواد يطابق احتياجات الجنين الذى يستعير من جسم أمه هذه الانواع الثلاثة من المواد

وبعض النسوة ذوات النهم (الشهوة الكلبية) يستعضن عن الفقد الذى يستلزمه الحمل بالافراط من الاكل وعليه لايحصل عندهن نقصان فى مقدار الخلاصة الجافة

البولينة — يقل افراز البولينة فى آخر الحمل بنسبة احتياج الجنين الا اذا توفرت تغذية الام فتعوض ذلك النقص

النوشادر — للنوشادر ميل للزيادة فى آخر الحمل والظاهر أن وفرة الغذاء هى السبب الاصلى لهذه الزيادة وعليه فانه متناسب مع عظم شهوة الحوامل فاذا كان الغذاء غير كاف أو كان قليلا فى بعض عناصره انخفض النوشادر يسيرا

حامض البوليك — تحصل فيه زيادة طفيفة لا سيما عند أبكار الولادة والظاهر أنه متناسب مع كثرة الكرات البيضاء التى تشاهد فى الحوامل وهذه الكثرة مهما تدنت فانها تكون واضحة

الفصفور — تقل الفصفات فى البول عند الأم لعظم احتياج الجنين اليها

الكلس — يقل الكلس قلة تتناسب مع حاجات الجنين فان جنين الانسان يكتسب فى مدى الشهرين الاخيرين من الحمل أربعة أخماس الكلس الذى يحتويه فى تمام الحمل

الكبريت — لايعلم بالدقة مقدار مايفرز من هذا الجسم فأما الكبريت المعدنى فالظاهر انه يقل وأما المركبات الكبريتية العطريه فليس لها كبير أهمية وأما الكبريت المتعادل فانه يزداد

الكلور — ان الذى يستخلص من التجارب انه فى تمام الحمل اذا زاد مقدار الملح الداخل للمعدة عن ٦ أو ٧ جرامات فان احتباس الكلورور يكون سهل الحصول

الاوروبيلين — كثيرا ما تحدث فيها زيادة وهى تدل على ازدياد انحلال كرات الدم الحمراء **hématolyse** عند الحوامل ازديادا طفيفا

٨

بول الاطفال

اذا كان الاعتماد على أرقام المقادير البولية المطلقة عند الشخص البالغ قليلا بسبب الاختلاف العظيم فى الكيلو جرام من المادة الحية بين شخص وآخر فالحال ليست كذلك فى الاطفال فان الطفل فى الواقع جسم آخذ فى الزيادة الدائمة والنمو طبقا لنظام غاية فى الدقة يقطع أدوارا معينة ومراحل متتابعة تقوده الى البلوغ وهذه المراحل تتخللها تغيرات فسيولوجية وحيدة النمط على وجه العموم عند الاطفال الاصحاء وهذه التغيرات الفسيولوجية المتشابهة شكلا تطابقها ظواهر حيوية باطنة متساوية فى القوة فان الطفل ولو كان صحيحا اذ كان مسخرا للمميزات الوراثية التى تجعل لكل شخص ذاتية خاصة فان هذه الذاتية التى لم يعززها بعد تعاقب السنين لاتزال بتكرار التقصير فى القيام بالشروط الصحية ضعيفة الظهور فلا ينبغى اذاً نبذ معلومة الوزن الجسمى كما هو الحال عند البالغ الذى تقلل ذاتيته الحيوية من قيمة الافراز البولى المفهوم من عمل الوزن

وقد اثبتت التجارب عند الاطفال الذين تساوت أعمارهم ان العناصر الطبيعية للبول مقاديرها متساوية مع اعتبار الجنس طبعا

وللنسب البولية عند الاطفال كما عند البالغين قيمة لاجدال فيها بل ان مجرد معرفة المقادير المطلقة ومقارنتها بالمعلومات الصحيحة التى تقررت عن فعل الوزن والعمر والنوع يمكن بواسطتها الحصول على معلومات مفيدة عن النشاط الحيوى للطفل

وسنأتى هنا على ذكر هذه المعلومات التى اثبتتها بالدقة أبحاث المجربين الطويلة مبينا فيها افراز البول عند الاطفال فى ٢٤ ساعة مع مراعاة السن والجنس وفعل الوزن الفرضى الخاص بكل سن مرتبة فى جدول لتسهل قراءتها

أرقام الافراز البولى عند الاطفال فى ٢٤ ساعة

السن	الجنس	الوزن القسرفى للجسم	حجم البول	الخلاصة الجافة	المواد المعدنية	المواد العضوية	البولينة	الاجرام الاكزنتو ولية (١)	الازوت الكلى	حامض كلوريدريك	حامض فصفوريك
سنة واحدة	صبي	٩ كيلو	٢٦٦,٤	١٢,٣٣	٥,٠٤	٧,٢٩	٥,٤٩	٠,٠٩٩	٢,٨٨	٢,٧٩	٠,٦٣
	صبية	٨ —	٢٣٦,٨	١٠,٩٦	٤,٤٨	٦,٤٨	٤,٨٨	٠,٠٨٨	٢,٥٦	٢,٤٨	٠,٥٦
سنتان	صبي	١٢ كيلو	٣٣٥,٢	١٦,٤٤	٦,٧٢	٩,٧٢	٧,٣٢	٠,١٣٢	٣,٨٤	٣,٧٢	٠,٨٤
	صبية	٩ —	٢٦٦,٤	١٢,٣٣	٥,٠٤	٧,٢٩	٥,٤٩	٠,٠٩٩	٢,٦٨	٢,٧٩	٠,٦٣
٣ سنين	صبي	١٤ كيلو	٤١٤,٤	١٩,١٨	٧,٨٤	١١,٣٣	٨,١٤	٠,١٥١	٤,٤٨	٤,٣٤	٠,٩٨
	صبية	١٢ —	٣٥٥,٢	١٦,٤٤	٦,٧٢	٩,٧٢	٦,١٢	٠,١٣٢	٣,٨٤	٣,٧٢	٠,٤٨
٤ سنين	صبي	١٥ كيلو	٤٤٤,٠	٢٠,٥٥	٨,٤٠	١٢,١٥	٩,١٥	٠,١٦٥	٤,٨٠	٤,٦٥	١,٠٥
	صبية	١٣ —	٣٨٤,٨	١٧,٨١	٧,٢٨	١٠,٥٣	٧,٩٣	٠,١٦٣	٤,١٦	٤,٠٣	٠,٩١
٥ سنين	صبي	١٧ كيلو	٣٦٩,٢	٢٤,١٤	٩,٦٩	١٤,٤٥	١١,٣٥	٠,٢٠٤	٥,٦١	٥,٤٤	٠,٨٥
	صبية	١٥ —	٤١٤,٠	٢١,٣٠	٨,٥٥	١٢,٧٥	٩,٧٥	٠,١٨٠	٤,٩٥	٤,٨٠	٠,٦٥
٦ سنين	صبي	١٨ كيلو	٤٩٦,٨	٢٥,٥٦	١٠,٢٦	١٥,٣٠	١١,٧٠	٠,٢١٦	٣,٩٤	٥,٧٦	٠,٩٠
	صبية	١٦ —	٤٤١,٦	٢٢,٧٢	٩,١٢	١٣,٦٠	١٠,٤٠	,١٩٢	٥,٢٨	٥,١٢	٠.٨٠
٧ سنين	صبي	٢٠ كيلو	٥٥٢,٠	٢٨,٤٠	١١,٤٠	١٧,٠	١٣,٠	٠,٢٤٠	٦,٦٠	٦,٤٠	١,٠
	صبية	١٨ —	٤٩٨,٨	٢٥,٥٦	١٠,٢٦	١٥,٣٠	١١,٧٠	٠,٢١٦	٥,٩٤	٥,٧٦	٠,٩٠

(١) الاحرام الاكزنتية البولية Corps Xantho-urique هى عبارة عن حامض بوليك مع الاحرام الاكزنتية Corps Xanthique أى الاحرام الصفراء مأخوذة (من اكزانثوس أي أصفر باليونانية)

تابع – أرقام الافراز البولى عند الاطفال فى ٢٤ ساعة

السن	الجنس	الوزن الفرضى للجسم	حجم البول	الخلاصة الجافة	المواد المعدنية	المواد العضوية	البولينة	الاحرام الاكزنتو بولية	الازوت الكلى	حامض كلوريدريك	حامض فسفوريك
٨ سنين	صبي	٢٢ كيلو	٦٠٧,٢	٣١,٢٤	١٢,٥٤	١٨,٧٠	١٤,٣٠	٠,٢٦٤	٨,٢٦	٧,٠٤	١,١٠
	صبية	٢٠ —	٥٥٢,٠	٢٨,٤٠	١١,٤٠	١٧,٠	١٣,٠	٠,٢٤٠	٦,٦٠	٦,٤٠	١,٠٠
٩ سنين	صبي	٢٤ كيلو	٦٦٢,٤	٣٤,٠٨	١٣,٦٨	٢٠,٤٠	١٥,٦٠	٠,٢٨٨	٧,٩٢	٧,٦٨	٢,٢٠
	صبية	٢٢ —	٦٠٧,٢	٣١,٢٤	١٢,٥٤	١٨,٧٠	١٤,٣٠	٠,٢٦٤	٧,٢٦	٧,٠٤	١.١٠
١٠ سنين	صبي	٢٦ كيلو	٧٤٦,٢	٣١,٧١	١٤,٠٤	١٧,٦٨	١٢,٧٤	-٦٠ ,	٦,٥	٩,٣٦	١,٠٤
	صبية	٢٤ —	٦٨٨,٣	٢٩,٢٣	١٢,٩٦	١٦,٣٢	١١,٧٦	٠,٢٤٠	٦,٠	٨,٦٤	٠,٩٦
١١ سنة	صبي	٢٨ كيلو	٨٠٣,٦	٣٤,١٦	١٥,١٢	١٩,٠٤	١٣,٧٢	٠,٢٨	٧,٠	١٠,٠٨	١,١٢
	صبية	٢٦ —	٧٤٦,٢	٣١,٧٢	١٤,٠٤	١٧,٦٨	١٢,٧٤	٠,٢٦	٦,٥٠	٩,٣٦	١,٠٤
١٢ سنة	صبي	٣١ كيلو	٨٨٩,٧	٣٧,٨٢	١٦,٧٤	٢١,٠٨	١٥,١٩	٠,٣١	٧,٧٥	١١,١٦	١,٢٤
	صبية	٣٠ —	٨٦١,٠	٣٦,٦٠	١٦,٢٠	٢٠,٤٠	١٤,٧٠	٠,٣٠	٧,٥٠	١٠,٨٠	١,٢٠
١٣ سنة	صبي	٣٦ كيلو	١٠٣٣,٢	٤٤,٩٢	١٩,٤٤	٢٤,٤٨	١٧,٦٤	٠,٣٦	٩,٠	١٢,٩٦	١,٤٤
	صبية	٣٥ —	١٠٠٤,٥	٤٣,٧٠	١٨,٩٠	٢٣,٨٠	١٧,١٥	٠,٣٥	٨,٧٥	١٢,٦٠	١,٤٠
١٤ سنة	صبي	٤١ كيلو	١١٧٦,٧	٥٠,٢	٢٢,١٤	٢٧,٨٨	٢٠,٠٩	٠,٤١	١٠.٢٥	١٤,٧٠	١,٦٤
	صبية	٣٨ —	١٠٩٠,٦	٤٦,٣٦	٢٠,٥٢	٢٥,٨٤	١٨,٦٢	٠,٣٨	٩,٥٠	١٣,٦٨	١,٥٢
١٥ سنة	صبي	٤٦ كيلو	١٣٢٠,٢	٥٦,١٢	٢٤,٨٤	٣١,٢٨	٢٢,٥٤	٠,٤٦	١١,٥٠	١٦,٥٦	١,٨٤
	صبية	٤٢ —	١٢٠٥,٤	٥١,٢٤	٢٢,٦٨	٢٨,٥٦	٢٠,٥٨	٠,٤٢	١٠,٥٠	١٥,١٢	١,٦٨

وزيادة على هذه الارقام الطبيعية فقدقدرت النسب البولية الطبيعية وهاك أهم نسب التبادلات الغاذية التى نتجت من أبحاث هؤلاء المجربين أنفسهم

٩

النسب البولية عند الاطفال

النسب	الى ٥ سنين	من ٥ الى ١٠ سنين	من ١٠ الى ١٥ سنة
نسبة أزوت البول / الازوت كله	٩٠ر٣	٨٩ر٩	٨٨ر٤
نسبة المواد المعدنية / الخلاصة الجافة	٤٢	٤٠	٤٣
نسبة حامض بوليك / البولينة	١ر٥٦٣	١ر٥٢٤	١ر٤٥
نسبة حامض فصفوريك / البولينة	١ر٩	١ر١١٧	١ر١١٢
نسبة حامض فصفوريك / الازوت كله	٢٠ر٦	١٥ر٨	١٥ر٨
نسبة حامض كلوريدريك / البولينة	٥٢ر٠	٥٢ر٣	٧٦
نسبة الكلور / الازوت كله	٦٠	٦١	٨٦

فيفهم من تفحص جداول الارقام الصحيحة للافراز والتمعن فى نسب التبادلات الغاذية للطفل ان الحوادث عنده هى أعظم وضوحا منها عند البالغ فلبول الاطفال علامات خاصة بحسب السن والجنس وبحسب وزن الاشخاص وعليه فانه لا يمكن اتخاذ الارقام الطبيعية للرجل حدا للمقارنة وينبغى الرجوع الى الادلة التى ذكرت فى الجدولين السالفين لتعيين الارقام الصحيحة اذا أريد تحليل بول طفل

الباب الثانى

البول غير الطبيعى والبول السقمى

ذكرنا فيما سبق عند شرحنا للبول الطبيعى أوصافه العامة وكما يدرك بالحواس واطنبنا على الخصوص فى تركيبه الكيميوى العام والنسب بين المقدار المنفرز فى ٢٤ ساعة و بين الوزن العامل للشخص والنسب التى تربط الاصول المكونة للبول والخلاصة الجافة أو الثقل الثابت فى الفراغ[١] والبولينة وحامض البوليك والكلورور والفصفات والكبريتات بعضها ببعض والنسب البولية المهمة

فكل بول أيا كان لا يستوفى الاوصاف العامة التى ذكرت ولا يحافظ على النسب بين المقدار والوزن ولا يفى بالتركيب الفسيولوجى الخ فهو بول غير طبيعى و يكون البول غير طبيعى بنقص نسبى فى جميع عناصره المركبة له أو بزيادتها أو بزيادة البعض ونقصان الآخر ولقد تكفى هذه الحوادث فى بعض الاحوال للحكم على ان الشخص الذى أخرج هذا البول هو فى حالة سقم (أى مرض) اذا لم تكن أسباب هذا التغير ناشئة من الغذاء أو من تناول دواء أو من أى سبب آخر

وقد توجد فى البول خلاف المركبات الطبيعية أصول أخرى غير التى ذكرنا وجودها فى البول الطبيعى وهذه الاصول بعضها يذوب و يأتى من الدم حيث يفاض

---

(١) — الفرق بين الخلاصة الجافة والثقل الثابت فى الفراغ ان الخلاصة الجافة هى ما تبقى من تبخير البول فلا يشمل هذا التبخير الا الماء والاصول السائلة الطيارة وليس المتحصلات التى قد تتولد أثناء هذا التبخير بتأثير التفاعل الكيميوى بين العناصر غير الطيارة أو العناصر الثابتة وقد لاحظوا فى جميع السوائل المحتوية على خلاصة ان كثرة الخلاصة الجافة فى أى سائل تختلف دائما بنسب تكون فى بعض الاحيان عظيمة جدا بحسب الطريقة المستعملة فى استخراجها والطريقة الاقرب الى الحقيقة والتى يمكن بها الحصول على نتائج ثابتة هى طريقة تبخير السائل على البارد فى الفراغ الجاف فما يحصل عليه من الخلاصة بهذه الطريقة يسمى الثقل الثابت فى الفراغ ونضرب صفحا هنا عن شرح الطريقة خشية التطويل

منه كفضل لم يستفد منه لسبب من الاسباب أو انها هريقت من الدم بكيفية غير طبيعية بناء على سوء استعمال الكلى و بعضها أيضا قد يأتى من المثانة أو من الاعضاء البولية بناء على افرازات غير طبيعية للاغشية المخاطية المجللة لها أو على تغيرات تخمرية حدثت فى المثانة نفسها وبعض هذه الاصول ولو انه يذوب فى البيئة الدموية فانه لايذوب الا قليلا جدا فى البيئة البولية فاما ان يرسب أو يتبلور (يستحيل الى بلورات) بحسب الاحوال فى الاعضاء الكلوية نفسها أو فى ملحقاتها أو في المثانة أو فى البول أيضا بعد خروجه بتأثير التبردالفجائى ويكون ثقلا (أى راسبا) يسمى الثقل البولى وهذا الثقل فى فى بعض الاحيان يعكر البول تعكيرا كثيرا أو قليلا فهذه الابوال كلها هى أبوال غير طبيعية وتدل فى الغالب على حالة مرض

ومن الحوادث أيضا ما يكون البول فيها غير طبيعى ويكون غالبا سقميا وهى عند ما يحتوى البول على دم طبيعى ذى كرات حمراء وكرات بيضاء وزلال أو عند مايتحمل بالسوائل القيحية أو بزيادة من الجرادات البشرية الآتية من الاعضاء البولية أو التناسلية والدالة على تقشر بشرة الاغشية المخاطية

فحص البول

للبحث عن الاصول غير الطبيعية فى البول يفحص هذا فحصا طبيعيا وفحصا كيمويا فلا غنى مطلقا عن عمل الفحصين معا

الفحص الطبيعي للبول

اذا عرض على الطبيب أو الكيميوى بول [١] للفحص فأول مايؤثر فى ذهنه منظر

---

(١) كيف يجمع البول للفحص — من المعلوم ان تركيب البول واحتوائه على المركبات الطبيعيه وغير الطبيعية يتغير فى كل ساعة من ساعات النهار فاذا جمع مثلا بول الساعة التاسعة زوالية فى الصباح وبول الساعة الثانية بعد الزوال وبعد الساعة الحادية عشر ليلا وفحصت هذه الابوال فان المركبات والعناصر التى توجد في كل منها على حدة تختلف بعضها عن بعض وعليه يكون من اللازم والمفيد أيضا ضم البول لتحليله واستخراج النتائج المتوسطة للمواد المنفرزة بالنسبة للتر الواحد وبالنسبة أيضا لليوم

ذلك البول وبعد ذلك فانه يشمه ويحركه ويسكب مقدارا منه فى قدح ويمعن النظر فيه من كل جهة وبالجملة يجتهد فى ان يتثبت من ان السائل المعروض عليه للفحص هو بول حقيقى ثم يشرع فى أتمام الفحص بملاحظة الخصوصيات التى للسائل كالمنظر واللون والمقدار والفعل والكثافة والقوام والرائحة والطعم والرسوب

على الخصوص لان الطبيب لايهمه ان يعرف ان البول يحتوى على عشر جرامات من السكر مثلا فى اللتر اذا كان يجهل ان مريضه يفرز اثنى عشر لتراً فى يوم وليلة وجملة السكر ١٢٠ جراما فبناء عليه يكون من الواجب على المريض المهتم للحصول على تحليل مفيد ان يجمع كافة البول فى ٢٤ ساعة وعلى الطبيب تنبيهه الى أهمية ذلك . هذا اذا لم توجد ظروف أحوال يلزم فيها تحليل بول مرة مرة وذلك كما فى الحوادث الخاصة التى يرغب فيها الطبيب معرفة أى ساعة من النهار تظهر فى البول بعض المواد ومقدارها فيه كسلس البول (الديابيطس) الحادث بعد تناول الغذاء وبول الزلال الحادث من اطالة الوقوف

فكيف يعمل لجمع أبوال يوم كامل . فرض مثلا أن المريض اختار الساعة الثامنة من الصباح للابتداء بجمع البول فيبول أول بيلة ويطرحها وكل بول يبوله بعد ذلك يجمعه ويضمه بعضه الى بعض الى الساعة الثامنة من صباح اليوم الثاني فيضم بيلته الى البول فهذا المجموع هو كل افراز الكلى فى يوم كامل

ولا لزوم للقول بوجوب اتخاذ الحيطة الضرورية لعدم اختلاط البول بأي سائل أو مادة أخرى أو فقد مقدار منه وينبغى على المريض أن يبول فى مبوله قبل ان يذهب الى الخلاء والبول الخارج يجمع اولا فأولا فى قارورة يعتني بغسلها وتنظيفها لنزع كل أثر للدهن أو للقطر أو للطرطير منعاً لارتباك الفحص بالمجهر وتحفظ القارورة في مكان رطب الى وقت ان ترسل الى المعمل واذا كان الوقت صيفا أو كان الطريق طويلا قبل ان يصل البول الى المعمل فتوضع في آنية البول قطعة من حامض الصعتر بحجم الحمصة لمنع التخمر أو ١٠ر٠ من ثاني يودور أو أكيسيانور الزيبق لكل ١٥٠٠ جرام من البول

واذا كان بول اليوم والليلة عظيما جداً يمزج البول بعضه ببعض ليتجانس بالخض ثم يكال أو يوزن بالدقة ويرسل منه مقدار لتر أو ملء قنينة الى الكيميوي المكلف بفحصه وتحليله

١

المنظـــــر

البول عند خروجه من الجسم يجب طبعا ان تكون حرارته كحرارة الجسم وان يكون صافيا صفاء تاما . ويكون فوق ذلك عقيما أى خاليا من الجراثيم العفنة واذا برد تكونت فيه سحب كالهبارية ترسب قليلا قليلا وهى مكونة من خلايا بشرية مستديرة حبيبية ومن خلايا بلاطية وهذه الجردات البشرية التى تعرف بواسطة المجهر آتية من المثانة ومن مجرى البول والاعضاء التناسلية الظاهرة وتوجد فى البول أيضا بعض خيوط مخاطية وهذه الفضول لا أهمية لها

فاذا كان البول عكرا فهو غير طبيعى ويغلب ان يكون محتويا على مواد قيحية وهو مايبينه الفحص أو يكون محتويا على دم أوعلى فصفات ترابية

وعند جمع البول حينما يراد جمع بول يوم وليلة يكون فيه ماقد مضى على جمعه أكثر من عشرين ساعة ومع ذلك فان منظره قد يكون كمنظر الذى خرج حديثا من الجسم الا ان يتكون فيه راسب خفيف كما ذكرنا

قلنا قد يكون البول صافيا أو عكرا وقد يكون صافيا ولكنه محتو فى أسفله على راسب أو ثفل قل أو كثر ولونه مشرب البياض أو الصفرة أو الحمرة وهذا الرسوب الذى يكون بعد خروج البول رائقا من أثر تبريده يدل على كثرة احتواء البول على البولات أو الفصفات ويتحقق من ذلك رأسا بخلط البول وتسخين مقدار منه فى مخبار الى درجة ٤٠ الى ٥٠ فاذا راق وصار صافيا فيكون العكر أو الراسب مكونا من بولات حمضية وهى قليلة الذوبان جدا فى البرودة واذا لم يذب الراسب وزال بقطرة من حامض خليك تسكب عليه فانه يكون ناشئا عن فصفات ترابية

أما القيح أوالدم فلايزولان لا بالحرارة ولابمحامض خليك وكذلك اكسالات الجير

٢

تغير اللون

لون البول عرضة للتغيرات الكثيرة من اللون الاصفر الشاحب الذى لايدرك الا بمشقة الى الاقتم المسود ففيه الاصفر الناصع والاصفر الناقع والاصفر المحمر والاحمر المصفر والاحمر والاحمر الاقتم والاقتم المحمر وهى الالوان التسعة التى وصفها فوجل فى لوحه[١]

أما المواد الصابغة التى تكسب البول لونه المميز له فليست لدينا معلومات اكيدة إلا على واحدة منها وهى الاوروبيلين urobiline (ومعناها المادة الصفراء للبول) وهى التى وجدها ودرسها يافه أما المواد الصابغة الاخرى كلها فلم تدرس بعد الدرس الكيميوى الكافى بحيث لا يعرف عنها إلا أسمائها كالمواد الآتية :

وهى الاوروهيماتين والاوروردين والاوروكروم والاوروواريترين[٢] الخ ويوجد فى البول الطبيعى عدا الاوروبيلين مادة الانديكان وهى التى لا يمكن التثبت منها إلا بعد تحويلها بطريقة يافه الى زرقة النيلة وهذا التحويل قد يحصل بالذات فى حالة المرض فيصطبغ البول حينئذ باللون الضارب الى الزرقة وتتكون على سطحه جلدة رقيقة بنفس اللون (ويسمى البول الانديكانى أو الاخضر) وهذا ما يشاهد فى الابوال الكثيرة

١ــــ شبه أطباء العرب هذه الالوان بأشياء تقع دائماً تحت النظر لترسخ في الذهن فقالوا في اختلاف ألوان البول التبني couleur jaune de paille والاترجي c. citrine والاشقر c. rousse والاصفر النارنجي c. rougeorange والنارى c. de feu والزعفراني c. de crocus
ومن تشبيهاتهم أيضا التى أطلقوها على البول : الاحمر الناصع c. rouge claire والاصهب rouge pourprée والوردى r. rosée والاحمر القاني c. très rouge والاحمر الاقتم r. obscure والفستقى c. de pistache والزنجاري c. vert de gris والاسمانجوني c. bleu de ciel azurée والنيلجي c. indigo والكراثي c. suc de poireau والاسود الخ

٢ــــ الاوروهيماتين urohematine ومعناها مادة الدم الحمراء في البول . والاوروردين urorhodine, اللون الوردي في البول والاوروكروم urochrome صبغ البول والاوروواريترين uroerythrine, حمرة البول

الانديكان والآخذة فى التحلل والتعفن كما يحدث فى الهيضة (الكولرا) مثلا وفى النزلات والانسدادات المعوية وفى الالتهاب البريتونى

ولوصف لون البول يستحسن الرجوع فى ذلك الى اللوح المدرج الذى وضعه فوجل فباعتياد النظر اليه تنطبع فى الذاكرة الالون المختلفة بحيث لايحتاج الامر بعد ذلك الى تكرار النظر اليه . وتقدر شدة اللون بالشفوف وعليه يستصوب جمع البول فى قوارير من الزجاج وترفع القارورة الى امام الباصرة وينبغى طبعا ان يكون السائل المراد فحصه رائقا أى لابد من ترشيحه من قبل اذا لم يكن كذلك وان تكون القوارير المستعملة متساوية فى أقطارها فان العكر وكثافة السائل يؤثران فى شدة تلونه

وتنقسم ألوان البول المختلفة كما وضعها فوجل الى ثلاثة مجاميع أصلية : —
١ الالوان الضاربة الى الصفرة —٢ الالوان الضاربة الى الحمرة — ٣ الالوان السمراء المشبعة
وتنقسم كل مجموعة من هذه المجاميع الثلاثة الى ثلاثة أقسام

١ — الالوان الضاربة الى الصفرة :

ا — أصفر شاحب
ب — أصفر رائق
ج — أصفر

٢ — الالوان الضاربة الى الحمرة :

ا — أحمر مضرب الى الصفرة
ب — أصفر مضرب الى الحمرة
ج — أحمر

٣ — الالوان السمراء (المشبعة) :

ا — أسمر مضرب الى الحمرة
ب — أحمر مضرب الى السمرة
ج — أسمر مضرب الى السواد

وأبوال الصنف الثانى تسمى الابوال المشبعة

ولشدة صبغ البول عاملان أولهما مقدار السائل وثانيهما مقدار الاوروبيلين المنفرزة فيه لذلك كانت الابوال الغزيرة والقليلة الكثافة ذات لون ضارب الى الصفرة والابوال المركزة القليلة ذات لون ضارب الى الحمرة أو أسمر وهذا أيضا هو سبب كون البول المنفرز عقب شرب كثير من الماء شاحب اللون أما الذى ينفرز فى حر الصيف ويكون مركزا لافراط العرق فيكون لونه أقتم من لون البول الغزير المنفرز فى الشتاء وكذلك بول الصباح المركز فلونه عادة يكون مشبعا أكثر من لون بول النهار . فلون البول على كل حال تابع للمقدار المنفرز منه فالابوال الغزيرة التى تشاهد فى الديابيطس التافه والديابيطس السكرى وضمور الكلى لونها على الدوام شاحب وكذلك البوال (كثرة البول) فى بعض الامراض العصبية ويسمى البول العصبى وبعكس ذلك يكون اللون مشبعا فى الابوال النادرة فى الحصر وفى الابوال القليلة المقدار فى الاشخاص المصابين بآفات مزمنة فى المعدة وفى الكبد غير أنه فى الحالة الاخيرة تنفرز المواد الصابغة للبول أيضا بغزارة حتى المواد الصابغة غير الطبيعية

أما تأثير العامل الثانى أى الاوروبلين على شدة تلون البول فيعرف من اللون الشاحب للبول المنفرز فى النقه من الامراض الخطيرة وفى الكلوروز ومن اللون المشبع الذى هو خاص بأبوال الحميات . وفى بول الحمى أيضا تزداد شدة لونه كذلك بسبب ندرته

وقد أيد يافه خاصة تلون الاوروبلين بلونين وتسهل جدا مشاهدة هذا الامر فى أبوال الحمى بسبب كثرة وجود الاوروبلين فيها فالعين المدربة ترى بلا تعب من خلال الشفوف لون البول ضاربا الى الحمرة ولونه مائل الى الخضرة لاسيما فى حافات الوعاء بواسطة الضياء المباشر ويتضح جدا اللون الاخير اذا كانت سفلة الوعاء معتمة وترى هذه المادة بهذه الصفة أيضا فى الابوال الضاربة الى الصفرة

ولما كانت الاوروبلين آتية من تحول المادة الملونة للدم فانه فى أحوال الحمى بناء على افراط التغير الذى يتم فى باطن الاعضاء تزداد الاوروبلين أو تقل كلما تزيد أو تقل مادة الهيموجلوبين فى الدم كما فى الكلوروز والنقه

أما الالوان التى يكتسبها البول بخلطه بمواد صابغة غير طبيعية أو بأجسام غريبة فتنقسم الى قسمين بعضها ناشىء عن آفات سقمية حقيقية فى البنية والبعض الآخر عرضى زائل آت من تناول بعض المواد

فمن الالوان غير الطبيعية التى يكتسبها البول والتى هى ناشئة عن آفات سقمية نذكر :

١ — لون الدم — يأتى هذا اللون إما من اختلاط دم بالبول ويسمى بول الدم (١) أو بول كرات الدم أو من انحلال المادة الملونة فى الدم ويسمى بول المادة الصابغة للدم (٢) فبالميكروسكوب يمكن البت بلا صعوبة فى أيهما موجود : ففى الحالة الاخيرة لاتوجد كرات دموية فى البول ويختلط الدم بالبول على طول المسالك البولية وينبغى فى كل حادثة البحث خاصة عما اذا كان الدم آتيا من الكلى أو من مسالك البول

فأما تشخيص بول الدم فهو سهل فى العادة فان البول ينصبغ بلون يبتدىء بلون ماء غسل اللحم النيىء وينتهى باللون الاسمر الضارب الى السواد

وترتبط شدة اللون الدموى فى البول طبعا بعدد كرات الدم وبمقدار الهيموجلوبين (المادة الصابغة) المخلوطة بالبول . وفى الابوال الدموية الخفيفة قد يحصل اشتباه بالابوال المركزة تركزا بسيطا ومع ذلك فليس من الصعب كشف وجود الدم والتحقق منه والعادة انه يكفى لذلك الفحص بالميكروسكوب لانه بواسطته يتثبت من وجود كرات الدم تثبتا تاما وكذلك يمكن الاستعانة بطريقة هيلار فى الكشف كما فى بول المادة الصابغة للدم وذلك بان يسكب قليل من البول فى مخبار ويضاف عليه بعض قطرات من البوطاس ثم يسخن فتحدث الحرارة فيه بعد قليل حواصب من الفصفات الترابية تتلون اذا كان محتويا على دم ليس باللون الابيض أو السنجابى ولكن باللون الاحمر

---

١ — بول الدم Hématurie أو Cytohématurie

٢ — بول المادة الصابغة للدم Hémoglobinurie

الدموى أو الاسمر لانها تجر معها مادة الدم الصابغة واذا ترك المحبار بعض الزمن للراحة ترسب الحواصب ويكون اللون أكثر وضوحا من ذلك

وبالمنظار الطيفى [١] يمكن كشف آثار الهيموجلوبين فى البول وتتميز هذه بخطين محمرين خاصين واقعين بين خطى D و F من طيف فراونهوفر فى الاصفر والاخضر واذا اشتمل البول على كثير من الدم قد ينقلب لونه الى أسمر أو أسود لاسيما اذا فسدت الهيموجلوبين وتحولت تحولا جزئيا الى ميتاهيموجلوبين

وقد يكون المشاهد القليل الخبرة عرضة للخلط بين بول الدم والبول الصفراوى ولكن فى طرق الكشف السابقة عصمة له عن الوقوع فى الخطأ ونزيد على ما تقدم ان كشف المادة الملونة فى الصفراء يكون سلبيا وبخضخضة البول لا يكون الزبد أصفر كما يحصل ذلك فى بول الصفراء ولكن تحصل فقاقيع مرغية ضاربة الى البياض وكثيرا ما توجد فى التفريق فى التشخيص صعوبات كبرى لايمكن التغلب عليها

وفى النزيف الدموى الحادث من الكلى يختلط الدم إختلاطا تاما بالبول بحيث يكون لون البول واحدا فى الشدة أولا وآخرا عند التبول وفى النزيف الذى يحدث من المثانة بعكس ذلك يكون فيه أول البول أقل اصطباغا بالدم من آخره وسبب ذلك ان فى المثانة يرسب الدم على الخصوص فى الطبقات السفلى

ومما هو جدير بالاعتبار أن الانزفة المثانية ربما تكون غزيرة فتكون فى الغالب علقا ليفية [٢] كبيرة الحجم فى أسفل المثانة بخلاف الانزفة الكلوية ومن الصفات المميزة للنزيف الحادث من حوض الكلى ومن الحالبين وجود العلق الدموية الليفية المتقعة اللون من طول مكث الدم فى المسالك البولية والتى شكلها مطول اسطوانى من ضيق الحالبين . على ان هذه الصفة ليست ثابتة بحيث يضطر فى بعض الاحيان الى تقرير

---

١ — Spectrostcope

٢ — علق Coagulum

التشخيص من العلامات الاستيصافية المشاركة ومع ذلك فالنجاح ليس دائما . ونذكر كذلك خطأ التشخيص الناشىء عن خلط العلق التى تتكون فى الحالب وهى اسطوانية بطول الاصبع ببعض الديدان الباطنة للمجارى البولية

أما الأنزفة التى تحدث من مجرى البول فهى بالطبع قليلة المقدار ومما يؤكدها كون البول ليس مصطبغا باللون الاحمر وهو خارج وإنما القطرات الاخيرة وحدها مكونة من الدم النقى بوجه التقريب

أما بول المادة الصابغة للدم فيشاهد فى بعض الاحيان كمرض موضعى (بول المادة الصابغة البحرانى) [١] والغالب ظهوره عقب السم كالسم بكلورور البوطاس وحامض البيروعفصيك والكينين وحامض الفينيك والفطر أو عقب الامراض العفنة الخطرة أو فى أحوال انحلال الدم كما فى الاسكربوط والفرفورية والجدرى أو عقب حروق الجلد وضربة الشمس أو إدخال دم الخروف فى الجسم

ومن أنواع البول النادرة الدموية المنظر ما يشاهد فى بول الدم السماقى [٢] الذى يشاهد عقب تناول السلفونال أو التريونال وفى الحمى التيفودية وفى حوادث النوراستنيا وعند الاشخاص المصابين بأمراض عقلية وذلك ناشىء عن وجود الهيماتين [٣] الخالية من الحديد فيصطبغ البول بلون أحمر خاص فاذا حلل بالمنظار الطيفى اذا كان البول حمضى الفعل يظهر فى الطيف خطان ممحوان موضوعان على يمين وعلى يسار خط D وأربعة خطوط ممحوة اذا كان البول قلوى الفعل وقد شاهد بولوسكى بول المادة الملونة عقب الدفتريا

٢ — البول الصفراوى — وجود المادة الصابغة للصفراء فى البول وهى العلامة الاكيدة للبرقان يعرف عادة بسهولة عظيمة بالخواص الطبيعية للبول فاذا تغلبت المواد

---

١ — بول المادة الصابغة البحراني Hémogloqinurie paroxystique

٢ — بول الدم السماقي ويسمى بالافرنجية Hèmatoporphyrinurie سمي بذلك تشبيها له بحجر السماق Porphyre

٣ — الهيماتين Hématine هى المادة الصابغة للدم

الصابغة السمراء لاسيما البيليرو بين أوالكوليبرين(١) كان لون البول أحمر مسمرا (كلون البيرة السوداء) بل ضاربا الى السواد واذا وجدت بجانب ذلك أيضا المواد الصابغة الخضراء بمقدار عظيم كالبليفردين (٢) والبيليبرازين (٣) كان لون البول ضاربا الى الخضرة وفى كلا الحالين يعرف ذلك بغمس ورق النشاف الابيض أو القماش أو الحرير الابيض فى البول فيصطبغ باللون الاصفر وكذلك زبد البول المخضوض فانه ينصبغ باللون الضارب الى الصفرة أو الاصفر الضارب الى الخضرة . ومن العلامات المهمة أيضا ان الزبد يمكث طويلا فوق سطح البول

٣ — بول الكيلوس أو بول اللبن — يتصف بتلون البول باللون الابيض اللبنى أو الكيلوسى واذا ترك مثل هذا البول ونفسه بعض الزمن فانه تشاهد على سطحه طبقة دهنية كالزبد وهذه العلة التى لاتزال أسبابها غامضة بوجه التقريب تكاد مشاهدتها تكون مقتصرة على الاقاليم الحارة (كمصر والسودان والهند الصينى واستراليا والبرازيل) و يندر وجود البول الكيلوسى فى البلدان المعتدلة المناخ أو الباردة الا فى الذين هاجروا الى البلدان الحارة ثم رجعوا منها الى أوطانهم وفى الشكل الخاص بالبلدان الحارة توجد فى الدم وفى البول بعض الحيوانات الطفيلية كالعرق المدنى أما فى الشكل الملازم للبلدان الباردة فلا توجد فيه ديدان البتة . وعند فحص البول الذى هومن هذا النوع بالمجهر ترى كرات دهنية مختلفة الحجم بغزارة قلت أو كثرت وبخضه فى مخبار بقليل من الاثير المضاف اليه من قبل قليل من الصودا فان الاثير يذيب الدسم ذوبا تاما بالتقريب ويصير البول الملاصق له من أسفل رائقا صفيا شفافا

٤ — بول الدسم — (٤) بول الدسم هو خروج البول والدسم فيه ليس مستحلبا كما فى بول الكيلوس ولكنه على شكل قطرات متوسطة الحجم سهلة التمييز بمجرد العين

---

١ — Cholépirrhine

٢ — Biliverdine معناها صفراء خضراء

٣ — Biliprasine

٤ — بول الدسم Lipurie

واذا كان مقدار الدسم هذا عظيما فيشبه البول مرقا دسما . وكان السلف من الاطباء يعتبرون بول الدسم علامة أكيدة على أمراض البنقراس [١] ولكن هذا الرأى لم يثبت بعد وفى بعض الاحيان يرى بول الدسم فى حوادث الاستحالة الدهنية للكليتين وفى التهاب الكلى الجوهرى المزمن . وقد أعلن أبنتين مشاهدة من بول الدسم ويحتمل انها كانت ورما كلويا صديديا [٢] وشوهد بول الدسم على درجات فى سيلان المنى [٣] وشوهد كذلك فى أحوال سوء المزاج [٤] الخطيرة كالتدرن الرئوى مثلا والحمى الصفراء والتقيحات الطويلة الامد وتقيح الدم [٥] وآفات العظام والسم بالفصفور وبأكسيد الكربون ويمكن إحداث بول الدسم فى الحيوانات بالسم المزمن بحامض الكروميك أو بأملاح الكروم

٥ — البول الاسود [٦] — فى بعض حوادث الاورام السوداء يصطبغ البول فى بعض الاحيان بلون خاص مميز له يقرّب التشخيص اذا كانت الاورام لايمكن الوصول اليها عند الاستقصاء فيكون لون البول أبيض عند خروجه فاذا استقر فى الهواء المطلق يتحول لونه الى لون أقتم ضارب الى السواد فاذا عومل بالاجسام المؤكسدة (كحامض الكروميك وحامض النتريك) يتلون باللون الاسود الشديد ولم يعرف شىء أكيد عن طبيعة المادة الصابغة

٦ — البول الخمرى [٧] -- فى هذه الحالة اذا مكث البول فى الهواء المطلق فانه

---

١ — البنقراس Pancréas هكذا عربه العرب ويسمونه كذلك الغدة اللحميه وهذا مطابق للكلمه الاعجميه

٢ — الورم الكلوى الصديدى Pyonéphrose

٣ — سيلان المنى Spermatorrhée

٤ — سوء المزاج Cachexie

٥ — تقيح الدم Pyémié, pyohémie

٦ — البول الاسود Mélanurie

٧ — واسمه بالفرنسية acétocatéchinurie وترجمها الحرفيه البول الخلى الكاتى (نسبة الى الكات الهندى Catéchu) ولما كان هذا البول يشبه النبيذ فاخترنا له لفظ الخمرى لمطابقته للواقع

يصطبغ بصبغ أقتم ضارب الى الحمرة شبيه بنبيذ بورجونيه فاذا أضيف اليه البوطاس ينقلب هذا اللون أسود قاتما وفى نفس الوقت يحصل امتصاص عظيم فى الاكسيجين ويستنتج من أبحاث بومان أن مادة الاسيتوكاتشين اذا لم تكن عنصرا منتظما فهى مع ذلك كثيرة الوجود فى البول الانسانى وان بول الحصان الكثير الاحتواء على هذه المادة يقتم دائما من تأثير الهواء

٦ — بول الانديكان[1] — أو البول الاخضر (أطلب صحيفة ٣٤)

٧ — ومن ألوان البول غير الطبيعية والناشئة عن تناول بعض الادوية أهمها لون البول الفنيكى فمن تأثير استعمال حامض الفنيك بالاعتدال من الظاهر والباطن يكتسب البول لونا ضاربا الى السواد أو أسود ضاربا الى الخضرة يعتبر علامة أصلية للسم بحامض الفنيك ومع ذلك فانه فى هذه الحوادث ليس الافراط فى المقادير هو السبب الوحيد فى حدوثه ولكن للاستعداد الشخصى دخل فى حدوثه . وكذلك فى بول السالول يصطبغ البول بصبغ شبيه بذلك فى حال الافراط من استعمال محضرات القطران . وعقب استعمال حامض البيروجليك يصطبغ البول بالصبغ الاسود القاتم وكذلك بعد تناول مادة الاربوتين[2] أو بعد تناول أوراق عنب الذئب المحتوى على الاربوتين وعقب تناول الطالين Thalline يتلون البول غالبا بالصبغ الاسود الاقتم أما بعد تناول الكائرين Kaïrine فان البول يتلون بصبغ أسود ضارب الى الخضرة وبعد تناول خشب البقم[3] فى المعدة فان مادته الصابغة وهى الهياتوكسيلين تمر فى البول فاذا أضيف اليه من البوطاس أو النوشادر فانه يصطبغ بصبغ أزرق بنفسجى واذا كان البول قلويا لسبب ما من الاسباب فهذا الصبغ عينه يحدث بدون إضافة شىء ما عليه وفى بذور السنا وجذور الراوند أصل صابغ

---

١ — بول الانديكان Indicanurie وكلمة انديكان آتية من معنى النيلة

٢ — الاربوتين Arbutine أصل مستخرج من نبات اسمه العلمى Arbutis uva ursi L. واسمه عند العرب عنب الذئب

٣ — خشب البقم Bois de campèche واسمه العلمى Hoematoxylon Campechianum

يخرج فى البول بعد تناولها فى المعدة فيصبغه رأسا اذا كان قلويا بصبغ اللعل[١] واذا كان حمضيا يضاف اليه من النوشادر أو البوطاس. والسنتونين[٢] وحامض البكريك يصبغان البول بالصبغ الاصفر الشديد والسنتونين يصبغه فى الغالب بلون أسمر صفراوى ومع ذلك فهما مادتان تجعلان البول بحيث اذا خضخض تنصبغ رغوته بصبغ أصفر واذا غمس فيه ورق النشاف الابيض فانه ينصبغ أيضا بصبغ أصفر وفوق ذلك فان بول السنتونين يصطبغ بالصبغ الضارب الى الحمرة اذا أضيف اليه غسالة الصودا. وأكل ثمر العرعر[٣] يصبغ البول بصبغ أصفر ضارب الى الخضرة

٣

تغير مقدار البول

سبق لنا ان بينا مقدار البول المنفرز من كل كيلو جرام من وزن الجسم العامل وقدرناه ٢٢ سنتيمترا مكعبا عند الرجل البالغ على ان لهذه القاعدة استثناآت عديدة ومن الخطأ اعتبار من لا تنطبق عليه كالمريض

ويختلف مقدار البول المنفرز فى الاربع والعشرين ساعة عند شخص بالغ صحيح البنية من ١٢٠٠ سنتيمتر مكعب الى ١٥٠٠ سنتيمتر مكعب أو فى المتوسط ١٢٥٠ سنتيمترا مكعبا[٤] هذا عند الرجل وعند المرأة من ٩٠٠ سنتيمتر مكعب الى ١٢٠٠ سنتيمتر مكعب. فيكون متوسط ما يفرز فى الساعة من ٥٠ الى ٥٨ سنتيمترا مكعبا أما الطفل فيفرز من البول أكثر مما يفرز الرجل البالغ فى النسبة. على ان افراز البول

١ — اللعل Carmin

٢ — السنتونين Santonin هو أصل من نبات الشيح المسمى Artemisia maritima

٣ — ثمر العرعر Baie de genièvre

٤ — وهذا المتوسط يختلف أيضاً باختلاف طبيعة البلدان ومناخها ففى البلدان الباردة يزيد عن ذلك من ١٤٠٠ الى ٢٠٠٠ سنتيمتر مكعب وفى المتوسط ١٥٠٠ وفى البلدان الحارة قد ينقص عن ذلك

ليس على نسق واحد ولكنه يتغير فى اليوم تغيرا كثيرا ففى الحياة العادية يطابق الحد الاعلى فى الافراز الساعات الاولى التالية لغذاء الظهر ويطابق الحد الادنى من الافراز الليل ومتوسط الافراز يطابق ساعات الصباح

والتغير فى مقدار البول يكون إما زيادة فى البول ويسمى بوال [١] أو نقصانا فيه أو انقطاعا ويسمى أسر

وأهم الاسباب المؤثرة فى افراز البول سواء كان فى الحالة الطبيعية أو فى حالة السقم المجموع العصبى وضغط الدم وسرعة جريانه وبناء جوهر الكلى

فأما تأثير المجموع العصبى على مقدار البول فقد بينه كلود برنارد بتجاربه التى يفهم منها أن آفة المركز الكائن فى البطين الرابع من المخ أسفل المركز المحدث للبول السكرى (سلس البول) تحدث البوال (أى زيادة البول) وقد أثبتت المشاهدات الاستيصافية مرارا عديدة أقوال هذا العالم الفسيولوجى وعالج ايشهورست شخصا مصابا ببول سكرى تفه [٢] فوجد بعد وفاته بتشريح شلوه لينا فى أرضية البطين الرابع . على أن العلاقة الباطنة لهذه الادوار المرضية تكاد تكون غير معروفة وكذلك الهستريا (اختناق الرحم) والصرع [٣] والنوراستنيا والجهد العقلى والهموم والانفعالات وبعض الامراض العقلية

أما تأثير ضغط الدم وسرعة جريانه على أفراز البول فيفهم بسهولة متى تذكرنا ان افراز السائل البولى خاضع رأسا للقوانين الطبيعية للترشح وينتج من ذلك طبعا ان كل ارتفاع فى الضغط فى باطن الشرايين يزيد مقدار البول وكل انخفاض يقله

ويمكن التثبت من هذه الحقائق فى كل زمان بتجارب هى غاية فى البساطة وذلك بالافراط من شرب الماء فيزيد مقدار البول لان السائل المشروب يزيد ضغط الدم أما إدرار البول الناشىء عن تناول محضرات الديجيتالا وبصل العنصل والقهوين [٤]

١ — البوال Polyurie ونقصان البول oligurie وأسر البول anurie أى انقطاعه

٢ — البول السكرى التفه Diabètes insipide

٣ — اختناق الرحم Hystérie والصرع Epilepsie

٤ — بصل العنصل scille والقهوين caféine من قهوة أى أصل البن

وحشيشة الزجاج [1] وسكر اللبن الخ وغيرها فهو ناشىء أيضا عن ازدياد الضغط الدموى وسرعة جريان الدم الذى يلازمه فى معظم الحوادث وكذلك ازدياد البول المصاحب ضمور الكلى فنسبه كثير من المؤلفين للسبب الآتى وهو ان ضخامة بطين القلب الايسر يرفع ضغط الدم فى الابهر (أى الاورطى) ومجموعه ارتفاعا عظيما ويقول بعض المؤلفين ان ضخامة البطين هى ناشئة عن ارتفاع الضغط فى الدورة الشريانية [2] أما سبب هذا الارتفاع فى حوادث ضمور الكلى فتثبت بعض الحوادث نسبته الى عدم نفوذ الكلى

واذا صح ان افراز البول ناشىء بعضه عن الترشيح فيكون لمقدار البول علاقة أيضا بجوهر الكلى فسرعة الترشيح وسهولته ،رتبطتان بطبيعة الغشاء المرشح وبناء عليه فانه تحصل بعض التغيرات فى مقدار البول فى كثير من آفات جوهر الكلى دون أن يكون للمجموع العصبى ولا لضغط الدم دخل فى ذلك ولذلك كان الالتهاب الكلوى الحاد والالتهاب الكلوى الجوهرى المزمن متصفين بقلة البول

وعدا العوامل الثلاثة التى ذكرناها فانه توجد بعض الاسباب الاتفاقية التى تؤثر فى مقدار البول الخارج ففى الاحوال التى لسبب ما تفقد البنية فيها كثيرا من الماء لاسيما عقب القيء المستعصى والاسهال الغزير يندر البول وكذلك التنفيس الجلدى [3] فان له تأثيرا لانزاع فيه فالاشخاص الصحيحو البنية بولهم فى الصيف أقل منه فى الشتاء بسبب هذا التنفيس

قلنا أن تغير مقدار البول يكون إما زيادة فى مقداره أو نقصا فيه

١ — فأما زيادة مقدار البول فتشاهد فى الظروف الآتية :

ا — عقب آفة فى بعض أقسام معينة من المجموع العصبى المركزى فقد تقدم لنا ان آفات البطين الرابع قد تصطحب بزيادة البول وقد لاحظ أوليفيه أن البول يغزر جدا وتقل كثافته ويحتوى على زلال وسكر لوقت قصير وذلك عقب حصول أنزفة دموية فى

---

١ — حشيشة الزجاج Pariétaire

٢ — ارتفاع الضغط في الدورة الشريانية Hypertension artérielle

٣ — التنفيس الجلدى Perspiration

بعض مناطق الدماغ المختلفة وفى بعض حوادث النوراستنيا (التعب العصبى العام) وفى الهستريا البسيطة قد يحصل ازدياد فى البول وعند بعض الاشخاص كل كد عقلى يعقبه ازدياد فى البول. و يزداد البول أيضا عند بعض الاشخاص عقب كل جماع فيحدث فيهم قلقا لا أساس له

ويشاهد ازدياد البول أيضا بالفعل المنعكس فى أمراض المسالك البولية كالتهاب حوض الكلى والسيلان الصديدى والنزلة المثانية الخ

ب — الديابيطس (سلس البول) أى البول السكرى الحلو والبول السكرى التافه فانهما يتصفان بافراز مقادير عظيمة جدا من البول قد تبلغ فى اليوم الواحد العشرة لترات وتزيد أيضا

ج — كل الحوادث التى يصحبها ازدياد الضغط الشريانى وسرعة جريان الدم تحدث ازديادا فى البول وكذلك ضمور الكلى وتناول محضرات الديجيتالا . وتناول الديجيتالا مهما كان محترزا فيه ولوقت قصير فانه يحدث عند كثير من الاشخاص سلسا تافها شديدا جدا يقتضى تمام العناية ويمكث زمنا طويلا حتى مع العلاج اللائق

أما أفعال مدرات البول الحقيقية فلا يزال فيها بعض الغموض

د — وفى النقه من الحميات يشاهد غالبا ازدياد وقتى فى البول فى حين ان علاج الآفة لم يكن فيه شىء يستدعى ذلك وهذا كثير المشاهدة عقب الحمى التيفودية فان البول يزيد مقداره الى ثلاثة أمثاله و يستمر ذلك الى زمن طويل بحيث لا يكون للغذاء دخل فى ذلك . وفى الامتصاص الشديد للسوائل المتجمعة كالاستسقاء الزقى واستسقاء الصدر واستسقاء التامور [1] يرى غالبًا ازدياد فى البول بل قد يبلغ المقدار حدا فوق العادة

٢ — أما نقصان مقدار البول فيشاهد فى الظروف الآتية :

ا — فى جميع الاحوال التى يقل فيها الضغط الشريانى يندر البول

ب — عند ما يفقد الجسم مقادير عظيمة من سوائله واخلاطه من طرق أخرى غير البول وفى جميع الحميات يقل البول لان الحمى تزيد التنفيس الجلدى. ونزيد على ذلك

---

١ — الاستسقاء الزقى ascite واستسقاء الصدر hydrothorax واستسقاء التامور hydropéricardie

انه فى كثير من الحوادث يعتبر الرشح [١] فقدا فى اخلاط الجسم . ويقل مقدار البول قلة عظيمة جدا عند ما يغزر العرق كما يشاهد ذلك فى الروماتزم المفصلى الحاد حتى لو لم تكن الحرارة مرتفعة ويقل أيضا فى القيء المستعصى ويقل أو ينقطع فى الهيضة [٢] الاسيوية كما هو معلوم ولا يخفى على القارىء ان سبب القلة هنا فضلا عن فقد الماء من المعاء هو قلة الضغط الدموى [٣] وتغير جوهر الكلى

ج — فى الالتهاب الكلوى الجوهرى الحاد والمزمن يقل البول اليومى ولا يحيد عن ذلك الا نادرا

د — انسداد المسالك البولية قد يحدث قلة أو أسرا (انقطاعا) تاما فى افراز البول بطريقة آلية صرفة

ومثل هذه العوارض فى الغالب تجعل الجسم عرضة لاشد الاخطار لانها تسبب زيادة حمل البنية من البولينة ويعقب ذلك تسمم الدم بالبولينة ثم الموت فى الاكثر ويختلف الزمن اللازم لنمو هذه الاعراض أعراض تسمم الدم بالبولينة باختلاف الاشخاص ففى بعض المشاهدات كان الحالبان منسدين انسدادا تاما ببعض الحصى ومع ذلك فقد حصل الشفاء رغم انقطاع البول انقطاعا تاما عشرة أيام وفى حادثة أخرى شبيهة بتلك فى الظاهر شبها تاما أخذت الاعراض الاولى لتسمم الدم بالبولينة (كالسبات coma) فى الظهور فى اليوم الرابع عشر فقط

ولا بد من لفت الانظار الى هذا الحادث وهو ان شدة التهييج الواقع على كلية من الكليتين قد تحدث بالفعل المنعكس وقوف الافراز فى الكلية الاخرى وهذا ما شوهد من انقطاع البول ثم ظهور داء البولينة ثم الموت عقب استئصال كلية واحدة وحدثت العوارض عينها بانسداد حالب واحد بحصوة

---

١ — الرشح Exudat

٢ — الهيضة Choléra

٣ — قلة الضغط الدموى Hypotension artérielle

٤

تغيير فعل البول

فعل البول يكاد على الدوام يكون حمضيا وحينئذ يصبغ ورق عباد الشمس الازرق باللون الاحمر وقد عزى لييج هذه الحموضة الى وجود فصفات الصودا الحمضية فى البول ولو انه عند عدم وجود هذه الفصفات قد تزداد الحموضة بالحامضين اللبنيك والهيبوريك [١] ولما كان مصل الدم فعله قلويا فان الكلى من خصائصها أن تبحث عن الاملاح الحمضية فى الدم لتنقلها فى البول

وفعل البول قد يكون أيضا عند الانسان قلويا أو معادلا أو له الفعلان معا [٢]

أما الفعل القلوى الذى تسهل معرفته بكون البول يصبغ ورق عباد الشمس الاحمر باللون الازرق فهو معلق أول كل شىء على التغذية كما يحصل ذلك عندما تدخل فى البنية الكربونات أو الاملاح القلوية بمقدار عظيم أى عقب تناول ماء سلتز أو الشمبانيا مثلا. وكذلك الافراط فى الاملاح النباتية (كالخضر والفواكه والنبيذ) يكسب البول الفعل القلوى لان هذه الاملاح تحول فى البنية الى كربونات لذلك كان بول آكلة الحشائش دائما قلويا و بول الضوارى [٣] دائما حمضيا

وقد شاهد بنس جونس انه عقب الاكلة الكبرى رأسا يكون فعل البول فى الانسان قلويا زائلا وقد فسر المؤلف هذا الحادث بالفقد العظيم من الحمض الذى يحصل للدم بسبب العصارة المعدية اللازمة للهضم وتعذر وجود الاملاح الحمضية فى الدم فى ذاك الوقت على الكلى لتفرزها . و بعد قليل يظهر الفعل الحمضى فى البول أولا لان افراز العصارة المعدية يقف أو على الاقل يقل كثيرا وثانيا لان العصارة المعدية المستعملة فى الهضم يعود بعضها الى الدم

١ — الهيبوريك من كلمة ايبوس ومعناها الخيل

٢ — له الفعلان Amphitère ومعناها من الجهتين

٣ — آكلة الحشائش Herbivores والضوارى Carnassiers

وقد شاهدوا فى المصابين بتمدد المعدة دوام إفراز البول القلوى عند مايخرج مشمول المعدة الشديد الحموضة الى الظاهر إما بالذات بواسطة القئ وإما اصطناعيا بمجس المريء بحيث يفقد الدم على الدوام حامضا لايعوضه

وفى بعض الاحيان يقلل استعمال الحمامات الحارة حتى الباردة حموضة البول أو يحيلها الى قلوية ويحدث مثل ذلك فى حالة امتصاص الانسكابات المصلية أو الدموية الكبيرة المقدار امتصاصا سريعا

أما القلويات الثابتة التى لهـا علاقة بالفعل القلوى فى البول فهى فصفات الصودا الثنائية (ص٢ يد فو ا٤) وفصفات الصودا الثلاثية (ص٣ يد فو ا٤) وثانى كربونات الصودا (ص٢ ك ا٣١)

(ص رمز للصودا وك للكربون و ا للاكسيجين و فو للفصفور و يد للايدروجين)

أما الفعل المتعادل فهو فى بعض الاحوال مبدأ انتقال الفعل الحمضى الى الفعل القلوى

أما فعل البول المزدوج فهو ان يصطبغ ورق عباد الشمس الازرق باللون الاحمر والورق الاحمر باللون الازرق و بعبارة أخرى فان فعل البول يكون حمضيا وقلويا معا . وهذا مايحصل اذا احتوى البول على فصفات الصودا الحمضية وفصفات الصودا المفردة وأيضا على محلول ثانى فصفات الصودا فان الاملاح الاولى تكسب البول الفعل الحمضى وأما الثانية فهى سبب فعله القلوى

أما من الوجهة المرضية فان الفعل الحمضى قليل الفائدة . ففى التسمم بحامض الكبريتيك وجد فعل البول شديد الحموضة ويحتمل ان يكون سبب ذلك ان جزأ من حامض الكبريتيك المتناول قد انفرز فى البول . وفعل البول الحمضى يكون كذلك شديد الظهور عقب التعب الجسمى والافراط فى تناول اللحم وفى الحميات والابوال المركزة

وقد أقر بعضهم وجود التخمر الحمضى للبول ويكون من نتائجه ازدياد الفعل الحمضى فيه و يحصل ذلك فى البول اذا مكث بعض زمن فى الهواء المطلق . وتخمر البول الحمضى هذا يسبق فى كثير من الاحوال التخمر القلوى التالى له واذا ترك البول

الطبيعي ونفسه فى الهواء المطلق فانه بعد قليل يترسب منه فى أسفل الاناء ماسميناه بالحواصب ثم يعتم لونه ويتغشى قعر الاناء وجدره ببللورات حامض البوليك فاذا كانت درجة حموضة البول قد تعينت من قبل فيشاهد فى هذا الوقت ازدياد هذه الحموضة وقد يستمر البول حمضيا عدة أسابيع قبل ان يدخل فى الدور الثانى وهو التخمر القلوى. ويرى بعض الباحثين ان هذه الدورة ليست تخمرا ولكنها مجرد تغير كيميوى فان فصفات الصودا الحمضية الموجودة فى البول تنتزع بالتدريج من بولات الصودا الذائبة مقدارا من القاعدة يأخذ فى الزيادة تدريجيا بحيث يرسب فى النهاية حامض البوليك القليل الذوبان على شكل بللورات

أما التخمر القلوى ففائدته فى الممارسة عظيمة جدا ويتم حصوله بسهولة كلما كانت الحرارة الخارجية أكثر ارتفاعا والبول أقل تركزا. والابوال المحتوية على قيح أو دم أو بعض عناصر أخرى غير طبيعية تحلل كذلك بسهولة وكذلك الابوال المجموعة فى أوعية قذرة كانت محتوية من قبل على بول قلوى. والتخمر القلوى كالتخمر الحمضى تحدث فيه تغيرات ظاهرة فالبول بعد ان كان قتما من قبل يصبح ناصعا وتذوب بللورات حامض البوليك الحمراء ويحل محلها فى قعر الاناء ثفل أبيض أو سنجابى ذو حواصب ويشاهد فى البول بعد الخض بالشف أبر دقيقة بللورية لامعة ويتغطى سطح البول غالبا بقشور لامعة وبعد قليل يعرف تمام التخمر القلوى برائحة كريهة المسماة بالبولية التى يعرفها كل من دخل المرتفقات العمومية المهملة النظافة فاذا غمس ورق عباد الشمس الاحمر فى البول فانه يتحول الى اللون الازرق الكثير أو القليل الشدة بل انه يزرق بمجرد امساكه بعض الزمن فوق الاناء المحتوى على البول وبتجفيفه يرجع اليه لونه الاحمر لان كربونات النوشادر المحدثة للفعل القلوى تتبخر فى الهواء وهذه علامة تميز الفعل القلوى الناشىء عن التخمر من الفعل القلوى الناشىء عن تناول الكاويات والكربونات القلوية والاملاح العضوية فانه فى الحالة الاخيرة التى تكون القلوية فيها ناشئة عن خلط البول بالقلويات الثابتة يحتفظ ورق عباد الشمس بلونه الازرق. واذا فحص الثفل أو الراسب الذى ذكرنا بواسطة الميكروسكوب يرى انه مكون من أملاح لاتذوب الا فى السوائل الحمضية كفصفات النوشادر والمانيزيا أو الفصفات الثلاثية التى

تعرف بشكل بللوراتها المربعة المعينية وكبولات النوشادر الحمضية التى شكلها كجوز ماثل [١] وفصفات الكلس الحمضية وكثير غيرها من المركبات وتوجد فيه أيضا مقادير عظيمة من الميكروكوك ومن البكتريا

ومن المقرر ان أسباب التخمر القلوى للبول هى ميكروبات جراثيمها الموجودة فى الهواء تسقط فى البول وتحدث فيه دورة التخمر

وقد دقق فون لوب البحث فى الفطر المتنوعة [٢] الخاصة بتخمر البول تخمرا قلويا فأفضى به البحث الى استنتاج أنه اذا كان تحلل البول مسببا عن أنواع شتى من بكتريا [٣] التعفن فان الانسان ليخطىء اذا ظن أن كل هذه البكتريا بلا استثناء قابلة لاحداث هذا التخمر والواقع انه فى الصف الاول منها باسيل [٤] يسمى بكتريا البول Bacterium ureae وطوله ٠٠٦٢ر٠ ملليمترا وسمكه ٠٠٠١ر٠ ملليمتر ثم الكوكوس [٥] ويسمى ميكروكوس البول ثم عصيّات بيضية الشكل صغيرة جدا وسميكة (سمكها ٧ر٠ الى ٨ر٠ ميكروميلليمتر وطولها ٢ر٠ الى ٥ر١ ميكروميلليمتر) وعصيات نزرة جدا (طولها ٢ر٢ ميكروميلليمتر وسمكها ٦ر٠ ميكروميلليمتر) وهذه الاخيرة قليلة العمل جدا فهذه الفطر تحدث خميرة اذا خلطت بالبول السليم أو بمحاليل اصطناعية من البولينة تحدث فيها التخمر القلوى . فبتأثير الخميرة تحول البولينة بأضافة ذرة من الماء عليها الى كربونات النوشادر كما فى المعادلة الآتية

---

١ — جوز ماثل ويسمى أيضا جوز المرتد المشوكة وبالفرنسية Noix mételle و pomme épineuse واسمها العلمي Datura stramonium و D. spinosa

٢ — الفطر schyzomycétes او schyzophites ومعنى الاولى الفطر الذى يتكاثر بالانقسام والثانية معناها الفطر النباتى

٣ — البكتريا Bacterie معناها عصى أو هراوة أو قضيب فسمى الفطر بها تشبها

٤ — باسيل Bacille ومعناها عصية أى عصا صغيرة

٥ — الكوكوس coccus كلمة يونانية معناها بذرة أو نواة أو عجمة والعصيات بالفرنسية Batonnets

ك ا (ز يد٢)(ز يد٢) + يد٢ ا = ك ا (ز يد٣)(ز يد٣)

بولينة ماء كربونات النوشادر

(ك رمز للكربون و ا للاكسيجين و ز للازوت و يد للايدروجين)

وملح كربونات النوشادر هذا هو المحدث للفعل القلوى والرائحة الكريهة للبول

والغالب ان لايحدث التخمر القلوى فى البول الا بعد جمع البول فى إناء الا ان الحياة قد تكون مهددة تهديدا عظيما اذا حدث التخمر القلوى فى المثانة عقب ادخال آلة قذرة فيها ومع ذلك فان التخمر القلوى قد يحدث فى المثانة بدون ان تدخل فيها آلة ما بتأثير الشلل المثانى ومن المحتمل ان يكون ذلك سبب دخول الجراثيم فيها بسهولة لانفتاح مصرة البول[1]

٥

تغير كثافة البول

تقاس كثافة البول أى وزنه النوعى بالدقة الكافية فى ممارسة العمل الطبى بواسطة ميزان الهواء الذى بسبب استعماله الخاص هذا سمى ميزان البول[2] وهو عبارة عن حوض من الزجاج كمثرى الشكل ممتلىء بالزيبق يعلوه أنبوب متسع من أسفل ثم ضيق من أعلى ويصير اسطوانى الشكل وهو مدرج بحيث تقرأ فوقه درجة كثافة البول وتبتدىء درجاته من أعلى بعدد ١٠٠٠ وتستمر فى الزيادة من أعلى الى أسفل حتى درجة ١٠٤٠ وفى بعض موازين البول الى درجة ١٠٦٠ ولما كانت تقسيمات الدرجات متقاربة بعضها من بعض بحيث يتعزز جدا فى بعض الاوقات قراءتها فيستصوب الحصول على ميزانين أحدهما يزن من ١٠٠٠ الى ١٠٢٠ والآخر من ١٠٢٠ الى ١٠٤٠ فبهذه

---

١ — مصرة البول عضلة تسمى بالافرنسية Sphincter uréthéral وفى التراجم العصرية تسمى العضلة العاصرة لمجرى البول والكلمة الاولى أفصح كما وردت فى كتب اللغة

٢ — ميزان البول Uromètre

المثابة تكون درجات المقياس متباعدة بعضها عن بعض بعدا كافيا يساعد على تقدير انصاف وأرباع الدرجات

وليس من البعيد ان يكون الميزان معيبا وعليه لايستعمل أى ميزان من هذا النوع الا بعد غمسه فى الماء المقطر والتحقق من انه يعلم درجة ١٠٠٠ وذلك لان أساس تقسيم الميزان عدد ١٠٠٠ الذى هو الوزن النوعى للماء المقطر

ويتغير حجم البول بالحرارة كما يتغير حجم جميع الاجسام وحينئذ يكون من الواضح ان كثافته تتأثر كذلك بالحرارة فكلما ارتفعت حرارة السائل قلت كثافته وبناء على ذلك لايكون عدد الكثافة صحيحا الا اذا كانت حرارة البول المفحوص هى عين الحرارة التى اصطنعت الآلة عليها (والغالب أنها درجة ١٥ مأوية فوق الصفر)

ولسهولة تعين حرارة البول اصطنع نو باور ميزانا بوليا خاصا يدل فى آن واحد على كثافة البول وعلى حرارته وهو ميزان عادى الا ان حوض الزيبق فيه مستعمل كترمومتر (ميزان للحرارة) درجاته مقسمة فوق القسم المتسع من الانبوب

ويسهل تقدير الكثافة اذا عرفت الحرارة متى علمنا ان كثافة البول تقل درجة كلما زادت الحرارة ثلاث درجات وذلك بناء على الابحاث التى أتمها سيمون

ولتعيين الكثافة يستعمل إناء اسطوانى يسمى مخبارا تملأ أربعة أخماسه من البول المراد فحصه ولا يغمس ميزان البول فيه الا بعد نزع رغوته الطائفة على سطحه بقضيب من الزجاج مجلل بورق النشاف وإلا تراكمت فقاعات الهواء حول الميزان وحجبت درجاته وينبغى كذلك ان يكون الميزان نظيفا جدا لانه ان لصقت به طبقة من الدهن ربما أوهمت بازدياد كثافة البول وينبغى أيضا ان يكون المخبار من الاتساع بحيث لايعيق الميزان عن الحركة فى السائل فاذا مس الميزان جدر المخبار ربما يثبت عليها بالالتصاق وتكون النتيجة خطأ ولما كان سطح السائل فى هذا المخبار الضيق كزجاج الساعة اذا وضع بحيث يكون تقعيره الى أعلى فيستصوب دائما ان تقرأ الدرجة المقابلة للحد الادنى من سطح السائل ولتحقيق الكثافة يغمس الميزان بالضغط على طرفه العلوى بلطف وينتظر رجوعه الى أعلى وثباته ثم تقرأ الدرجة

واذا كان مقدار البول غير كاف لتعيين الوزن النوعى يقطع بمقدار حجمه من الماء وبعد تعيين كثافة المخلوط يضرب الرقمان الاعشاريان الاخيران الحاصلان من القراءة بعدد ٢

وتتغير كثافة البول تغيرا عظيما بحسب الاوقات المختلفة للخروج فتكون أقل عقب تناول المشروبات ويسمى بول الشرب (Urina potus) ومتوسطة فى الصباح عقب الاستيقاظ من النوم ويسمى ببول الدم (Urina sanguinis) وتكون أعلى عقب الطعام ويسمى بول الطعام (Urina cibi)

ويختلف الوزن النوعى للبول فى الحالة الطبيعية بين ١٠١٥ و١٠٢٢ للمرأة و١٠١٨ و١٠٢٥ للرجل ودرجته متعلقة طبعا بمقدار البول المنفرز فى أربع وعشرين ساعة فكلما كان المقدار عظيما نقصت درجة الوزن لان المواد الصلبة والتبادلات العضوية الباطنة مع كونهما طبيعيين فأنهما تكونان موزعتين فى مقدار من السائل أعظم وكذلك لما كان لون البول مرتبطا أيضا بمقداره فانه توجد علاقة غير مباشرة بين الكثافة وبين لون البول وعليه يتوقع دائما فى الابوال الناصعة قلة الكثافة وفى الابوال القاتمة ارتفاع الكثافة

وهذه القوانين المتقدمة تحقق كل يوم على سرر المرضى فان الكثافة ترتفع فى أبوال الحميات وفى ندرة البول وفى أبوال الالتهاب الكلوى الجوهرى الحاد والمزمن فقد يبلغ الوزن فى هذه الحوادث ١٠٤٠ وعلى الضد من ذلك الابوال الغزيرة للضمور الكلوى والديابيطس التافه فان كثافتها تقل جدا فتبلغ ١٠٠٢ الى ١٠٠٥ فى بعض الاحيان

وبول الاشخاص المسمومة بحامض الكبريتيك ترتفع كثافته جدا وترتفع الكثافة أيضا عقب تناول بعض الاملاح المدرة للبول كنترات البوطاس وسائل خلات البوطاس والطرطرات

وللوزن النوعى للبول أهمية عظمى فى تشخيص الديابيطس السكرى فقد يبلغ فى هذه الآفة حدا عاليا جدا قد يصل الى ١٠٧٤ رغم نصاعة لونه وازدياد مقداره اليومى وذلك ناشئ عن خلط مادة غير طبيعية بالبول بوفرة زائدة وهى الجليكوز (ومعنى الجليكوز الحلو)

ولكثافة البول قيمة عظيمة فى تقدير الاحوال الفسيولوجية وكثير من الاحوال السقمية لان بهـا يمكن استنتاج بعض النتائج عن التبادلات التى تتم فى باطن الاعضاء وبالكثافة أيضا يمكن بالتقريب تقدير المواد الصلبة المنفرزة فى البول فبضرب الرقمين الاعشاريين الاخيرين من الكثافة بعدد ٢ يعلم مقدار المواد الصلبة بالجرام الموجودة فى ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب من البول فلو فرضنا مقدار البول ١٥٠٠ جم وكثافته ١٠١٧ فيكون مقدار المواد الصلبة فيه :

٢ × ١٧ = ٣٤ جراما فى ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب
و ١٧ فى ٥٠٠

فتكون الجملة ٣٤ + ١٧ = ٥١ جراما من المواد الصلبة الموجودة فى ١٥٠٠

وقد تقدم لنا القول بأن نصف المواد الصلبة تقريبا مكون من البولينة والربع من كلورور الصودا وعليه فأنه فى الحالة السابقة يوجد ٢٥ جراما من البولينة و١٢ جراما من كلورور الصودا

ويفهم بالبداهة ان هذه التقديرات لا تكون صحيحة الا اذا كانت التبادلات العضوية الباطنة طائعة للقوانين الفسيولوجية فاذا أخل بهـذه القوانين ضاعت فائدة الحساب لاسيما اذا احتوى البول على زلال أو سكر ومع ذلك ففى الحوادث العاديه قد يبلغ الانحراف فى المتوسط ٦ فى المائة ولابد من الفطنة الى ذلك عند التشخيص

وقد نجح فوجل فى استخدام الكثافة فى التشخيص بين الدبابيطس التافه وبول الماء [١] ففى الديابيطس التافه تكون الكثافة قليلة فى الحقيقة ولكن اذا حسب معها مقدار الاصول الصلبة يكون المقدار المحصول عليه مقدارا طبيعيا بسبب وفرة البول وفرة عظيمة أما فى البول المائى فبعكس ذلك تكون جملة المواد الصلبة أقل من الطبيعى رغم وفرة البول وفرة عظيمة

١ — بول الماء Hydrurie

٦

تغير قوام البول

قوام البول الطبيعى الصحى الفاضل يشبه قوام الماء ولكن فى الحالة السقمية يتغير هذا القوام فى بعض الاحيان فالابوال الكثيرة القيح المتخمرة تخمرا قلويا فى باطن المسالك البولية أو بعد خروجها فلها قوام خاص لان الاجسام القيحية اذا أثر عليها كربونات النوشادر انتفخت وكونت مادة متلعلعة (١) غروية الهيئة تشبه المخاط فاذا كان القيح غزيرا كما فى بول القيح (٢) كان قوام البول بأجمعه لزجا أما بول الدم الشديد لاسيما اذا كان الدم آتيا من المثانة فأنه يرسب منه علق طرية رخصة متجمعة عظيمة المقدار فى بعض الاحيان

وأما بول اللبن فقوام البول فيه قد يتغير بحيث تحدث فوق سطحه بعد مكثه فى الهواء الطلق طبقة سميكة من الزبدة

٧

تغير رائحة البول

رائحة البول الطبيعى وصفها المؤلفون بأنها عطريه خاصة به أى من نوعه (٣) ومذ أثبت شتادلر وجود بعض الاحماض الطيارة فى البول كأحماض الفنيليك والطوريليك والدماموريك والداموليك (٤) قد قرروا ان هذه الرائحة الخاصة للبول إنما هى ناشئة عن هذه المواد فاذا تخمر البول فاحت منه رائحة كريهة سميت بالبولية أو النوشادرية

١ — متلعلعة Filante

٢ — بول القيح Pyurie

٣ — من نوعه Sui generis عند الغربين وسموها فى كتب العرب رائحة معتدلة

٤ — هذه الاحماض هى بالافرنسية Acide phenylique و A. Taurylique و A. Damalurique و A. Damoliqne

وتغير رائحة البول الطبيعى قد يكون ناشئا عن افراز بعض المواد العاطرة فى البول الآتيـة من الاغذية أو من بعض الادويه فتناول البصل الطرى يكسب البول رائحة ثومية وكذلك بعض أنواع الكرنب والسلجم[١]

ومن الروائح التى يكتسبها البول من بعض الادويه أشهرها رائحـة البنفسج التى يقتبسها من استعمال عطر صمغ البطم[٢] وتفوح من البول رائحة شبيهة بتلك عقب تناول مستحضرات القطران وتنفرز من البول أيضا رائحة الفو والجندبادستر[٣] والمسك والحلتيت والزعفران والكبابة وبلسم كوباى والهليون .

وفى الدبايبطس السكرى تنتشر فى بعض الاحيان من البول رائحة عطرية خاصة تشبه رائحة النفاح أو الاثير أو الكلوروفورم وتشاهد على الخصوص فى بول المصابين بالديابيطس الذين هم فى حالة سبات وفى بعض الاحيان تنتشر من البول رائحة الايدروجين المكبرت ويسمى بول الكبريت Hydrothionurie[٤] وهذا الحادث يشاهد فى بعض حوادث بول الزلال والنزلة المثانية عند ما يكون البول فى حالة متقدمة من الانحلال وفى بعض المشاهدات كان الايدروجين المكبرت آتيا من الاعضاء المجاورة لاسيما من الامعاء ثم تخلل الجدار المثانى السليم واختلط بالبول وقد أثبت روزنهايم وكوتزمان وموللر وسلكوسكى وجود فطر نباتى[٥] هو المحدث لكبريتور الايدروجين بالتخمر ولم يشاهد مولا الا نوعين مختلفين من الكوكوس واحدا كبيرا وواحدا صغيرا ومن السهل جدا معرفة وجود كبريتور الايدروجين (يد٢ كب) فى البول بأن يسخن مقدار منه فى جفنة صغيرة وتمسك ورقة نشاف مبللة بخلات الرصاص فوقها

١ — السلجم هو اللفت Rave

٢ — عطر صمغ البطم Essence de térébenthine

٣ — الفو Valériane والجندبادستر Castorium

٤ — بول الكبريت hydrothionurie وكلمة Thion معناها الكبريت باليونانية

٥ فطر نباتى Shysomycètes

فاذا كان البول محتويا على الايدروجين المكبرت تتلون الورقة بالصبغ الاحمر أو الاسود الناشئ عن كبريتور الرصاص (ر كب)

أما رائحة البول البرازية فتدل على وجود اتصال غير طبيعى بين الامعاء والمسالك البولية

٨

تغــــــير الطعم

ان ما يعرف عن تغير طعم البول قليل ولا غرابة فى ذلك نظرا للاشمئزاز الذى يحدثه عمل مثل هذا البحث على ان طعم البول الطبيعى هو ملحى أما فى الديابيطس فهو سكرى ولقد نرى فى ممارسة الصنعة أن بعض المصابين بالديابيطس يذوقون أبوالهم ويصلون بذلك الى تمرن حاسة الذوق عندهم بحيث يسهل عليهم تقدير التغيرات الطفيفة التى تحصل فى مقدار الجليكوز فيكتسبون بذلك ملكة التحقق من فعل العلاج فيجب على الطبيب مهما حسنت نيته اجتناب محاولة اخفاء خطورة المرض على مثل هؤلاء المرضى

الباب الثالث

فى أنواع الرواسب البولية

البول الطبيعى اذا أخذ بعد الخروج من المثانة وجمع فى قارورة وترك الى أن يهدأ تكون فى أسفلها راسب أو ثفل ويندر جدا مهما كان البول أن لا تتكون فيه هذه الكدورة السحابية واذا ظهر الرسوب البولى للعين مجردة على هيئة حب أو رمل سمى الراسب رملا واذا تلون بالصبغ الاحمر باضافة صابغ رافق البول وخرج معه بحيث يشبه مسحوق الآجر المحرق سمى الراسب الآجرى[1]

١ — الراسب الآجرى Sedimentum lateritium ومعنى later الآجر

ولما كانت الرسوبات مختلفة الصفات كان لابد من امتحانها بالميكروسكوب وبالكشافات الكيميوية للحصول على المعلومات النافعة للتشخيص

ولفحص البول بالميكروسكوب يؤخذ منه بعد خضخضته مقدار فى اناء ويترك الى أن يهدأ زمنا ما حتى يرسب الثفل كله ويختلف الزمن اللازم للرسوب باختلاف أنواع الرواسب وهو متناسب مع الوزن الطبيعى للعناصر المكونة للراسب وعلى وجه العموم يلزم أن يترك البول ساعة أو ساعتين قبل الشروع فى امتحانه حتى لا يقل الرسوب ويسمى الترسيب البسيط ثم بواسطة ممص أطول من الاناء ينزع قليل من الراسب المتسفل فى قعر الاناء بأن تقفل فتحة الممص العليا إقفالا محكما بأنملة الاصبع السبابة قبل غمسه فى البول حتى اذا لامس سن الممص الراسب يرفع السبابة عن الفتحة فتعلو كمية مختلفة فى القلة والكثرة بحسب الضرورة من الراسب فى الناحية السفلى من الممص ثم تقفل الفتحة العليا للممص ثانية إقفالا محكما بالسبابة ويسحب الممص من الاناء والاقفال الثانى هو لمنع دخول السائل من الطبقة العليا من البول الخالية من الراسب فى الممص عند سحبه وقبل وضع الراسب المعد للامتحان على سطح صفيحة الزجاج يعتنى بمسح ظاهر الممص بخرقة لتجريده من طبقات البول اللاصقة به ثم ترفع السبابة بتحرز من على فتحة الممص ويوضع من الراسب فوق الصفيحة بقدر اللازم والافضل أن لا يؤخذ منه كثيرا لاسيما اذا كان الراسب غليظا ثم يغطى بصفيحة أرق من الزجاج أيضا ويمتحن بادئ ذى بدء بدون إضافة كشاف اليه بقوة معظمة قدرها ٣٠٠ قطر تقريبا

على أن بعض الابوال تأخذ زمنا أطول حتى ترسب ومع ذلك فليس العيب الوحيد فى هذه الطريقة طول الزمن وضياعه وانما هناك عيب آخر وهو أن طول الزمن يساعد فى بعض الاحيان على تخمر البول فيتغير فعله وبالتالى تظهر فيه أشكال جديدة من البللورات تختلف عن البللورات التى كانت فيه من قبل وزيادة على ذلك فان بعض العناصر المتعضونة للبول قد تتعطن فتفسد ويتغير شكلها وبالجملة فان كثيرا من فطر التخمر بتكاثرها ربما عاقت عن التثبت من أنواع الميكروبات الخاصة بالبول الممتحن

فلهذه الاسباب كلها استعانوا على ترسيب البول بآلة ذات حركة صاعدة من المركز

الى المحيط تسمى آلة الترسيب[١] فهذه الآلة أنظف وأسهل وآكد للحصول على الراسب البولى ولها ثلاثة أشكال مستعملة فى الممارسة آلة تدار باليد وآلة تدار بالماء وآلة تدار بالكهرباء فأما آلة اليد ففائدتها فى كونها باطالة زمن إدارتها أو تقليله أو بزيادة قوتها أو تقليلها يمكن الحصول على راسب تارة أغلظ وتارة أرق والراسب الغليظ ربما كان فيه عيب عند الفحص الميكروسكوبى وعيب هذه الآلة انها تتعب المختبر

والزمن اللازم لدورة الآلة هو من ثلاث دقائق الى عشر دقائق وللتفادى من العوارض يستصوب إحاطتها بقفص

وينبغى أن يكون البول المعرض للامتحان بالمجهر قد أصبح عليه المريض لانه بترك البول زمنا طويلا قد تنهضم بعض عناصره كالاسطوانات البولية وتذوب فان البول كما هو معلوم يحتوى على ببسين

واذا كانت العناصر الممثلة[٢] فى الراسب قليلة يتفقد دائما عند النظر فى سوق الميكروسكوب حرف صفيحة الزجاج الحاملة للراسب ففى جدار الحرف دائما تتوا كم العناصر الممثلة فى البول ومن الواضح أنه لا يكتفى بتحضير مفرد بل ينبغى تكرار الامتحان الميكروسكوبى فى تحضيرات عديدة

العناصر اللاعضوية والعضوية

العناصر أو الاجرام المكونة للراسب عضوية ولا عضوية فالاجرام العضوية هى خلايا أو متحصلات خلوية وهى كلها بلا استثناء علامة أكيدة على وجود اضطرابات مرضية إما فى الكلى أو من جانب المسالك البولية وظهور الاجرام من هذه الاعضاء فى البول مفسر لنفسه لانها ترافق البول عند افرازه

أما العناصر أو الاجرام اللاعضوية فهى أملاح أو اتحادات مع الاملاح وهى إما بللورية الشكل أو غير بللورية والراسب اللاعضوى لا يدل حتما على اضطرابات

١ — آله الترسيب Centrifugeur

٢ — العناصر الممثلة Éléments Figurés

مرضية بل كثيرا ماوجد فى بول أشخاص أصحاء وتكونه فى حوادث كثيرة انما هو ناشئ عن مجرد تغيرات طبيعية فى البول تحدث تارة فى مقداره وتارة فى حرارته وتارة فى فعله وهذه التغيرات هى ذات أهمية ثانوية فى خاصة الحوادث اذا تم بعضها بعد خروج البول فمثلا اذا كان البول شديد التركيز وكان مقدارالبول الخارج غير كاف بعد تبريده لحفظ ذوبان حامض البوليك وأملاحه كلها فان الزائد يتسفل حينئذ على شكل راسب فاذا أريد الاستنتاج من وجود مثل هذا الراسب مع الافراط فى افراز حامض البوليك والبولات كان ذلك خطأ عظيما لان الزيادة فى حامض البوليك والبولات فى مثل هذه الحوادث هى نسبية وليست مطلقة اذا قورنت بمقدار البول الخارج

ومن الاسباب الكثيرة لحصول الرسوب الناشئة عن تغيرات البول الكيميوية أو الطبيعية البسيطة التخمر الحمضى والتخمر القلوى للبول ففى التخمر الحمضى ترسب بللورات حامض البوليك النقى واذا حدث تخمر قلوى فان الاملاح التى لا تقبل الذوبان إلا فى سائل حمضى ترسب حينئذ وذلك كأملاح فصفات الكلس وفصفات المغنيزية فان فصفات المغنيزية تمتص جزءا من النوشادر الحادث من التخمر القلوى وتكون فصفات النوشادر والمغنيزية (أو الفصفات الثلاثية) التى متى ظهرت بشكل بللورات شبيهة بالمعين كانت علامة أكيدة على التخمر القلوى فاذا حصل هذا التخمر فى المثانة كانت له أهمية عظمى و بعض الخطر لان الثفل الراسب قد ينشأ عنه تكون حصى مثانية

ومن الاسباب الاخرى لحدوث الرواسب اللاعضوية زيادة افراز البنية لبعض الاملاح التى تخرج من البول بغزارة بحيث يقصر البول رغم مقداره عن حفظها كلها ذائبة فيه فالرواسب التى هذه طبيعتها ان تكونت بغزارة فى باطن المسالك البولية يخشى أن تكون حصى فاذا وجدت حصوة فى المثانة فامتحان الرواسب بالميكروسكوب قد يفيد فى تشخيص تركيبها الكيميوى

وهاك جدولا فى الرواسب اللاعضوية والعضوية وأنواعها المختلفة فى البول وسنتبعه بشرح مستوف لكل منها على حدة

- عناصر لا عضوية
  - أصلها عضوى
    - ١ حامض بوليك
    - ٢ حامض هيبوريك
    - ٣ بولات
    - ٤ كيستين
    - ٥ لوقين وطوروزين
    - ٦ اكزانتين
    - ٧ النيلة البولية (أو الانديكان)
    - ٨ الاسكاتول
    - ٩ المادة الصابغة للدم
    - ١٠ الملانين
    - ١١ الخولستيرين
    - ١٢ الدهن والحوامض الدهنية
    - ١٣ البيليروبين
  - أصلها معدنى
    - ١٤ فصفات النوشادر والمغنيزيا
    - ١٥ فصفات الكلس المتعادلة
    - ١٦ فصفات المغنيزيا المتعادلة
    - ١٧ كربونات الكلس
    - ١٨ كبريتات الكلس
    - ١٩ اوكسالات الكلس

عناصر عضوية

(ا) عناصر خلوية ورشحية آتيه من البنية نفسها

- ١ كرات الدم الحمراء
- ٢ كرات الدم البيضاء
- ٣ صفائح أى خلايا بشرية
- ٤ حيوانات منوية
- ٥ عناصر تشريحية دقيقة
- ٦ اسطوانات
- ٧ ليفين

(ب) عناصر ميكروبية نامية فى البنية أو فى البول بعد خروجه

- ٨ ميكروبات مرضية
- ٩ بكتريا التخمر
- ١٠ خمائر وفطر

(ج) ديــدان

- ١١ خراطينية[1]
- ١٢ ثعابين أو حيات
- ١٤ حب القرع
- ١٥ عرق مدنى
- ١٦ بلهارزيا

(د) عناصر عرضية من الخارج

- ١٧ ألياف نسيجية
- ١٨ شعر
- ١٩ شحم
- ٢٠ نشاء ودقيق وكبريت نباتى[2]

---

١ — الديدان الخراطينية Oxyures وخراطين جمع لا مفرد له والثعابين أو الحيات Ascarides وحب القرع Ténia ومعناها الشريط والعرق المدنى Filaire

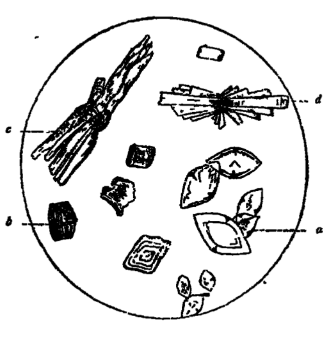
٢ الكبريت النباتى Lycopodium

العناصر اللاعضوية

١

الرسوب الذى أصله عضوى

١ — حامض البوليك — لا يتكون رسوب محتو على بللورات حامض البوليك إلا فى البول الحمضى ويدفع الرسوب معه من المواد الصابغة للبول (فان حامض البوليك النقى نقاوة كيمية لا لون له على الاطلاق) فتصطبغ البللورات باللون الاسمر أو الضارب الى الحمرة أو الى الصفرة ويندر أن نرى بللورات مصطبغة بصابغ أزرق أو بنفسجى من الاصول الصابغة الخاصة بطائفة النيلة ويندر جدا أيضا أن تكون البللورات عديمة اللون غير أنه فى بعض حوادث اللوقيميا تكون البللورات من عظم الحجم ومن لونها الأبيض كلون البرد بحيث تسهل مشاهدتها بالعين المجردة بالشفوف على شكل إبر بللورية بارقة ولبللورات حامض البوليك أشكال شتى بحسب ما تكون منفردة أومتجمعة بعضها مع بعض أو متشابكة يتعذر وصفها جميعها فنذكر أكثرها شيوعا والشكل الاصلى الغالب لبللورات حامض البوليك منشورى معين كال الاركان مستديرها (شكل ١)



شكل ١ — اشكال متنوعه من بللورات حامض البوليك

واذا كانت ذات سماكة فانها تشبه حجر المسن وغالبا ما تكون البللورات

كأقراص مربعة الزوايا معينية (حرف a شكل ١) وتارة مسدسة الزوايا والاضلاع وتارة كنصل الرمح أو كالصليب أو كالشهاب وفى بعض الاحيان تجمع على شكل وردة صغيرة (حرف d) وتارة تكون على شكل حزمة (حرف e شكل ١)

وهناك وسيلتان للتحقق من نوع البللورات اذا حصل ريب فى طبيعتها فاذا كانت البللورات هى بللورات حامض البوليك فانها تذوب تحت الميكروسكوب اذا أضيف اليها من البوطاس فاذا زيد على التحضير شيء من حامض الكلوريدريك أوحامض الخليك تعود البللورات الى الظهور بشكل أكثر دلالة فى هذه المرة منها فى المرة الأولى بحيث لا يحتاج التشخيص الى عناصر أخرى

أما الوسيلة الثانية فهى استعمال كشاف الأرجوان[١] وطريقة ذلك أن تجمع البللورات التى للفحص فى بوط من الصينى ويلقى عليها بضع قطرات من حامض الأزوتيك النقى ثم تسخن الى أن تجف فاذا سكب عليها قطرة من النوشادر يتولد لون أحمر أرجوانى فاخر فاذا استبدل البوطاس بالنوشادر كان اللون أزرق بنفسجيا

وقد تقدم ذكر الأسباب المحدثة للرسوب المكون من بللورات حامض البوليك غير أنه فى بعض الحوادث يكون البول قليل الماء مركزا فلا يحفظ حامض البوليك مذابا إلا اذا كانت حرارته كحرارة الجسم ولذلك يوجد رسوب حامض البوليك حتى عند أصحاء البنية فى أثناء الصيف عقب العرق الغزير وكذلك فى الروماتزم المفصلى الحاد حتى فى الذى حرارته معتدلة متى غزر العرق وبناء على هذا الوجه يفسر أيضا تكون مثل هذا الرسوب فى البول الخارج عقب سقوط الحرارة سقوطا فجائيا[٢] أى بحرانيا وفى بعض الأحيان يزداد حصول حامض البوليك وإفرازه وهذا يحصل فى الأمراض الحمية وفى سائر الحوادث التى يقل التنفس فيها غير أن تكون الرسوب

---

١ — كشاف الارجوان Murexide وهذه آتية من Murex اليونانية ومعناها الارجوان والارجوان كلمة فرسية معناها الاحمر الاقتم

٢ — سقوط الحرارة الفجائى Crisis ويسمى عند العرب بحران

هنا أيضا منشؤه ندرة البول ويزداد مقدار حامض البوليك فى اللوقيميا لذلك شوهد هذا الرسوب فى هذه العلة ويحصل رسوب حامض البوليك متى كان البول متخمرا تخمرا حمضيا وظهور بللورات حامض البوليك بغزارة ذو أهمية عظمى متى وجدت حصى بولية لأنه فى هذه الحالة تدل البللورات على طبيعة هذه الحصى الكيمية

٢ — حامض هيبوريك[1] — هو نادر الوجود فى البول الانسانى ولو أن بول الانسان يحتوى على حامض بول الخيل ذائبا فيه إلا أنه يندر أن ترى بللورات من هذا الحامض فى الرسوب البولى ولهذا الحامض علاقة خاصة بالغذاء الكثير النبات أو ببعض الثمر كالاجاص[2] ودلالته الاكيدة لم تعرف بالتمام وبللورات حامض هيبوريك (شكل ٢) شكلها منشورى معينى الصفحات منعزلة أو متجمعة تجمعا بغير نظام ولا تزيد فى بعض الاحيان فى الاتساع عن ابرة وهذه البللورات تجمع حزمة أو على شكل نجم وليس من النادر أن تنتهى بصفحتين أوأربع صفحات وقد تخالط بللورات هذا النوع بيللورات حامض البوليك ولكنها تتميز عنها بعدم قبول فعل كشاف الارجوان فيها وفى بعض الحوادث ترى أيضا أساطين مربعة الزوايا يشبه شكلها شكل فصفات النوشادر والمغنيزيا شبها تاما فاذا أضيفت قطرة من حامض الكلوريدريك الى التحضير يتبين التشخيص التفريقى بينهما لأن ذوبان البللورات يدل على أنها ليست من حامض الهيبوريك ولكنها فصفات النوشادر والمغنيزيا



شكل ٢ — بللورات حامض هيبوريك

---

١ — وهيبوريك باليونانية أعى بول الخيل Acide Hipurique

٢ - الاجاص Prune

أما الاحوال التى يغزر فيها افراز حامض بول الخيل والتى هى منظور فيها ايجاد رسوب من هذا الحامض فهى :

١ — فى حال تناول الاحماض العطرية وحوامض الجاويك والكينيك والساليسيليك والقرفيك (١) .

٢ عند تناول بعض الثمرات والخضر الغنية بهذا النوع من الاحماض كالاجاص والتوت

٣ — فى الابوال الحمية والسكرية يزيد مقدار حامل الهيبوريك

٣ — البولات — كثيرا ما توجد فى رسوب البول أملاح أساسها حامض البوليك يجمعها الاسم الشامل « بولات » ولهذه الاملاح أوصاف مشتركة كذوبانها بتأثير احرارة واعادة تكون بللورات حامض البوليك الشديدة الوضوح بعد سابق ذوبانها بتأثير حامض الكلوريديك أو حامض الخليك (الكشاف الارجوانى) واكثر البولات وجودا بولات الصودا الحمضية وبولات البوطاس الحمضية وبولات الكلس الحمضية وبولات النوشادر الحمضية وسنشرحها جميعها على التعاقب

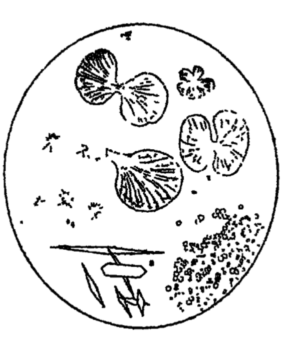
ا — بولات الصودا الحمضية — وتعرف عند العامة بالرمل البولى وهذا الرسوب هو ثفل حبيبى أو ترابى أزهر اللون على العموم يظهر فى البول الطبيعى لا سيما فى الشتاء فان البرد يسهل رسوب بولات الصودا من محاليلها وهذه البولات هى العنصر الاصلى للرسوب الآجرى وهى بالمجهر تمثلها حبيات لا شكل لها متجمعة كالطحلب (شكل ٣) فاذا احتوى البول مع ذلك على مخاط فان الحبوب ترسب على سطح وعلى حوافى الخلط المخاطية المندمجة الشاقة فتجعل المبتدئ عرضة للخلط بينها وبين الاسطوانات الزجاجية (٢) أو المحية الكاوية غير أن اختلاف اتساع هذه المتحصلات وعدم انتظام حتارها وقلة وضوحه والاعتقاد بأنها ليست كرات صلبة كل ذلك عاصم عن الخطأ وفى أحوال

---

١ — القرفيك cinnamique من القرفة

٢ — الاسطوانات الزجاجية cylindres hyalins وكلمة hyalin اليونانية الاصلى معناها الزجاج

نادرة تحول بولات الصودا الى بللورات على شكل صفائح وأبر منشورية الشكل تجمع فى بعض الأحيان الى حزم (انظر الشكل ٣) ولقد يسهل جدا معرفة رسوب بولات الصودا الحمضية وذلك أن يسخن البول فى مخبار فيذوب الراسب ثم يعود الى الظهور وتكدير السائل بعد التبريد وهذه طريقة اكيدة فى التفريق بين بولات الصودا الحمضية و بين بللورات حامض البوليك فى أى رسوب كان لانه لما كانت بللورات حامض البوليك لاتذوب بفعل الحرارة فيكفى تسخين البول وترشيحه على هذه الحالة فيمسك المرشح بللورات حامض البوليك و يدع



شكل ٣ — بللورات متنوعة من البولات

بولات الصودا الحمضية تنفذ فيه حتى اذا برد السائل ترسب بولات الصودا واذا أضيف الى راسب من بولات الصودا وهو محضر تحت المجهر قطرة من حامض الكلورايدريك أوحامض الخليك فان سائرالحبوب تذوب عندملامسة الحامض وينشأعن ذوبانها بعد قليل من الزمن تكون بللورات هى غاية فى الوضوح من حامض البوليك النقى واذا عومل الراسب بالارجوان ظهر فيه الفعل ككل مزيج من حامض البوليك ولما كانت بولات الصودا صعبة الذوبان فى الماء (وذوبانها فى الماء المغلى أسهل منه فى الماء البارد) فنها فى كل بول مركز لا سيما البارد ترسب رسوبا جزئيا فى قعر الاناء و بناء عليه فان هذا النوع من الرسوب يوجد (مصحوبا بحامض البوليك عادة) عقب العرق الغزير وفى الروماتزم المفصلى وفى البول القليل الناشئ عن مرض الكلى وعقب سقوط الحرارة سقوطا مفاجئا بحرانيا وفى هذه الحالة الاخيرة كان المتقدمون من الاطباء يعتبرون ظهور الرسوب الآجرى علامة الصحة لانهم كانوا يرون فيه خروج المواد المؤذية من الجسم بواسطة البول

والاسباب الداعية الى تكون رسوب بولات الصودا الحمضية هى عين الاسباب المحدثة لرسوب حامض البوليك ولا غرابة فى ذلك بالنظر لقرابة العنصرين الكيميويه وكذلك توجد بولات الصودا الحمضية فى الابوال الحمية وفى تقصير التنفيس [1] وفى اللوقيميا وفى البول المتخمر تخمرا حمضيا وفى الاستعداد للحصو البولية

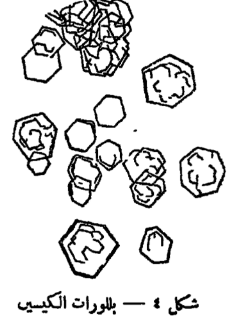
ب — بولات البوطاس والكلس الحمضية — هذه الاملاح قد توجد فى الراسب الآجرى مع بولات الصودا الحمضية ومقدارها على كل حال قليل بحيث لا ضرر من إهماله وشأنها كبولات الصودا الحمضية سواء بسواء وهى عبارة عن حبوب لا شكل لها تذوب بالحرارة وبحامض الخليك وحامض الكاوريدريك وباضافة هذين الحامضين اليها تحدث بعد قليل من الزمن بللورات من حامض البوليك وفعل الكشاف الارجوانى فيها يميزها بالتأكيد كما لو كانت حامض البوليك (أنظر شكل ٣)

ج — بولات النوشادر الحمضية — بولات النوشادر الحمضية توجد بلا استثناء تقريبا فى البول القلوى ولا توجد فى البول الحمضى الا اذا كان هذا البول سالكا طريق التخمر القلوى وهى مع بللورات النوشادر والمغنيزيا يكونان الصفة الميكروسكوبية الاكيدة للبول القلوى وهذه البولات هى عبارة عن كرات مشبعة ضاربة الى الزرقة وفى سطحها استطالات حادة كبر طولها أو قصر كثر عددها أوقل واختلاف هذه الاستطالات فى الترتيب والمقدار والاتساع جعل منها عناصر متعددة الهيئة شبهوها بالقنفذ وبنجمة الصباح وبجوز ماثل وبالسلجم وبالعنكبوت بل وبالسن ذات الجذر المتعددة (شكل ٣) وفى بعض الاحيان تجمع هذه الكرات اثنتين اثنتين أو اكثر من ذلك والحرارة تذيب هذه العناصر ثم ترسب من جديد بعد التبريد وبحامض الخليك تذوب أيضا وتستبدل ببللورات حامض البوليك وبالبوطاس تتكون فقاقيع غاز النوشادر وفعل الكشاف الارجوانى يظهر فيها ظهورا واضحا ووجودها دائم فى النزلات المثانية وفى ثفل الابوال الحمضية التى صارت قلويه

---

١ — تقصير التنفيس Insuffisance Respiratoire

٤ — الكيسين[1] هو عنصر أزوتى محتو على مقدار ليس بقليل من الكبريت (٢٦٫٤٥ فى المائة) ولا يوجد أصلا فى البول الطبيعى ويشاهد وجوده فى الرسوب البولى كلما وجدت حصى مركبة من الكيسين فى المسالك البولية ومن تركيبه يجب اعتباره فضلا من فضول المواد الشبيهة بالزلالية وهو المادة الاصلية للمتحصلات الكبريتية العطرية التى تتولد فى أثناء تعفن المواد الزلالية وهو يتبلور من النوشادر بعد تبخيره وبللوراته صفائح مسدسة الاضلاع منتظمة وفى بعض الاحيان تكون متراصة بعضها فوق بعض كالقراميد وهى كاسرة للاشعة عديمة اللون والرائحة غير قابلة للذوبان فى الماء ولا فى الكؤول ولا فى الاثير ولا فى حامض الخليك ولكنها تذوب فى النوشادر وفى القلويات وفى الأحماض المعدنية وحامض الأوكساليك (شكل ٤)


شكل ٤ — بللورات الكيسين

والابوال المحتوية على كثير من الكيسين تمتاز عادة بلونها الشاحب وميلها الى التخمر القلوى فاذا تعفنت تصاعدت منها فى بعض الاحيان رائحة الايدروجين المكبرت لانها تحتوى على كثير من الكبريت

ويمكن أن يشتبه الكيسين بصفائح حامض البوليك المسدسة الاضلاع فقط ان بللورات الكيسين هى بخلاف بللورات حامض البوليك قابلة للذوبان فى حامض الكلوريدريك والنوشادر يلاشيها أيضا فى حين أن حامض البوليك لا يتغير ولا يجوز أصلا اشتباه الكيسين بالبولات فان أشكال بللوراتهما مختلفة وفوق ذلك فان البولات تذوب بالتسخين أما الكيسين فلا يذوب فى الماء المغلى وكذلك التفريق بين بللورات الكيسين وبين بللورات الفصفات لا صعوبة فيه فان حامض الخليك يذيب الفصفات ولا يفعل ذلك فى الاول

١ — الكيسين تعريب Cystine وهذه آتية من Cyste أى مثانة أو كيس

٥ — اللوقين والطوروزين[١] — هاتان المادتان هما متحصلان من فضول الاعضاء الغدية آتيان من تحلل المواد الزلالية ويوجدان فى الطحال والكبد والبنقراس وهما كالكيسين لا يوجدان فى البول الطبيعى ولكنهما يوجدان على اكثر ما يكون فى البول فى ضمور الكبد الأصفر الحاد (اليرقان الاصلى الشديد) وقد وجدتا أيضا فى حوادث التسمم بالفصفور وفى الحمى التيفودية وفى الجدرى وعلى زعم بعضهم فى اللوقيميا[٢] (بروس) وفى اكثر الاوقات تكونان ذائبتين فلا ترسبان على شكل ثفل الا اذا كثر وجودهما كثرة عظيمة فى البول كما فى الضمور الكبدى الاصفر الحاد والغالب أنه لا يوجد فى الراسب الاصفر السالك الى الخضرة فى بول اليرقان الا الطوروزين لقلة قابليتها للذوبان أما اللوقين فيمكن تحويلها الى بللورات واظهارها بتبخير البول من قبل أو بعلاجه بالكشافات الكيميوية الخاصة كتحت خلات الرصاص

شكل ٥ — بللورات لوقين وطوروزين

وتتبلور اللوقين على شكل كريات مختلفة الحجم مستديرة مرصوصة بعضها فوق بعض ويصعب جدا تمييز حوافيها ومنظرها فى بعض الاحيان لامع وهى قليلة الفعل فى كسر الاشعة وغالبا ترى فيها خطوط مشعشعة واللوقين تذوب فى الماء وهى قليلة الذوبان فى الكؤول وعديمته فى الاثير وتذوب بسهولة عظيمة جدا فى الاحماض والقلويات

وأما الطوروزين فبللوراتها على شكل ابر دقيقة صفراء اللون فى الغالب أو سمراء أو خضراء متجمعة على شكل وردة أو حزمة أو ذات كبب كرية الشكل (شكل ٥) وهى قليلة الذوبان جدا فى الماء البارد سهلته فى الماء المغلى وتذوب اكثر من ذلك فى الاحماض والقلويات ولا تذوب فى الكؤول ولا فى الاثير

---

١ — اللوقين تعريب Leucine وهذه مأخوذة من كلمة معناها ابيض وطوروزين تعريب Tyrosine وهذه مأخوذة من اسم الجبن

٢ — اللوقيميا تعريب Leucemie وهما كلمتان يونانيتان معناهما الدم الابيض وسميت كذلك لكثرة وجود الكرات البيضاء فيه

٦ - الاكزانتين[١] — الاكزانتين قليل الوجود جدا فى البول الطبيعى وقد وجد فى بعض حصى بولية نادرة جدا وكان متبلورا فى الرسوب والذى شاهده أول مرة بنس جونس . وبللورات هذه المادة تشبه فى التشكل حجر المسن وهذا ما يسهل خلطها ببللورات حامض البوليك (شكل ٦) ولكن لما كان الراسب يذوب بتمامه بالحرارة فبذلك يجتنب الخلط



شكل ٦ — بللورات اكزانتين

٧ — النيلة البولية[٢] — فى الأحوال السقمية التى تزداد فيها إفراز انديكان[٣] البول قد يوجد هذا الانديكان على شكل تراب أزرق متسفل من ذاته فى رسوب البول لاسيما متى ابتدأ البول فى التحلل واستحال الانديكان أواندوكسى كبريتات البوطاس وحامض الاندوكسى جلوكوزونيك بفعل العوامل المؤكسدة كالاكسيجين أو ايدرات الاوكسيجين بناء عليه ألى زرقة النيلة وهذا التحلل يحصل بسهولة جدا فى أثناء تخمر البول والانديكان نفسه هو متحصل من تأكسد الاندول الذى يتولد من فعل جراثيم التخمر والتعفن فى المواد الشبيهة بالزلالية فى المعا وفى كل تجويف آخر فى البنية وبللوراته على وجه العموم سهمية لا تحوز خلطها ببللورات أخرى وعلى الأقل بلونها ونارة تكون لا شكل لها

وفى البول الطبيعى لا يوجد الانديكان إلا بمقدار قليل ولكن هذا المقدار قد يزداد فى ظروف شتى وخاصة متى وجدت اضطرابات فى ظواهر الهضم المعوى ويستحيل الانديكان بفعل المؤكسدات الى نيلة زرقاء وهذه يختلف مقدارها باختلاف ذلك

والابوال الكثيرة الانديكان تصطبغ بالصبغ الازرق أثناء التخمر النوشادرى وتترك ثفلا من النيلة يرسب ويكون فى بعض الأحيان قشرة زرقاء فوق سطحها

---

١ — الاكزانتين Xanthine كلمة يونانية معناها الاصفر

٢ — النيلة البولية Indicanurie أو Indigo-urinaire

٣ — انديكان أو اندوكسيل Indican ou indoxyle أصل من النيلة وهى مأخوذة من Indigo

واذا استحال الانديكان الى نيلة فى البنية تكون الأبوال زرقاء عند خروجها

٨ — الاسكاتول[١] — من المواد الكبريتية العطرية التى تشبه الانديكان الاسكاتول ومعادلته الكيموية كمعادلة الاندول وتزيد عليها مثول (Methyl) واحد وهو ينشأ من التعفن الذى يتم فى المعا الغلاظ ولا يوجد فى الحال الطبيعية إلا بمقدار قليل ويزيد مقداره فى البول فى جميع حوادث احتباس المواد البرازية المصطحب بتعفن غير طبيعى فهو كثير الحصول فى انسداد المعا والتهاب الزائدة والتهابات المعا الغشائية المخاطية المصطحبة بامساك مستعص

على أنه قد شوهد عدم حصول تغير فى مقداره بالمرة فى حوادث امساك مستعص بلغت مدته ١٨ يوما عند بعض الهستريات أى المصابات باختناق الرحم

٩ — مادة الهياتوئيدين أى المادة الشبيهة بالدم[٢] — قد يعرض أن يعثر فى الرسوب البولى على بللورات من الهياتوئيدين وذلك نادر جدا رغم كثرة الانزفة التى من الكلى أو من المسالك البولية والظاهر أن الدم حينئذ يضمحل سريعا فيساعد ذلك على تبلور المادة الصابغة للدم وهذه البللورات تكون على شكل صفائح أو إبر معينية



شكل ٧ — بللورات هياتوئيدين ودهن

لونها أحمر كالآجر (شكل ٧) وقد زعم أولتزمان أن وجود بللورات الهياتوئيدين فى الشرائح

١ — معنى الاسكاتول Skatol الروثة أو السرجين أو الغائط

٢ — Hematoïdine وهذه معناها شبيه الدم

المائتة من النسيج الحلمى السرطانى الخارجة من البول له معنى فى التشخيص ولاجرم أنه لا يمكن لاحد أن يحدث نفسه ببناء التشخيص على هذه العلامة وحدها فان ذلك خطأ عظيم كما دلت عليه مشاهدة ايشتين وهى أن خراجا فى الكلى انفتح فى المسالك البولية فوجدت فى رسوب البول طائفة من بللورات الهياتوئيدين على شكل صفائح وابر غير أن فريتز دل على كثرة وجود ابر دقيقة من الهياتوئيدين فى التهاب الكلى الحاد لا سيما الالتهاب المعقب للامراض العفنة وهذه البللورات تتكون خاصة متى طالت ملامسة الدم للبول فتوجد خالصة أو مضمونة فى الخلايا والاسطوانات على هيئة حزم أو باقات وفى بعض الحوادث وخاصة فى التهاب الكلى الحاد قد توجد اسطوانات مكونة فقط من صبغ دموى

١٠ — الميلانين[١] — المرضى المصابون بأورام سوداء اذا ترك بولهم يلامس الهواء والنور فانه يتلون قليلا قليلا بلون سالك الى السواد ويرسب فى البول صبغ هو الميلانين ويتم ذلك سريعا اذا ألقى على البول من العوامل المؤكسدة كحامض الازوتيك وحامض الكروميك وفوق كلورور الحديد وماء البروم ومادة الميلانين هيئتها كحبوب مصبوغة بصبغ سالك الى السواد منعزلة أو متجمعة وغالبا تكون مضمونة فى بعض الخلايا أو بعض الكرات البيضاء

١١ — الخولسترين[٢] — فى بول الدهن يحتوى البول فى بعض الاحيان فى راسبه على صفائح معينية رقيقة غير منتظمة لا لون لها كاسرة للأشعة بشدة ومتراصة فى الغالب وزواياها مكسورة وأضلاعها على هيئة درج وهذه الاوصاف تسهل معرفتها بالمجهر وهذه البلورات سهلة الذوبان فى الاثير وعديمة الذوبان فى الماء والقلويات والاحماض واذا عوملت باليود وحامض الكبريتيك فانها تصطبغ على التوالى بالصبغ الاحمر اللعلى والبنفسجى والاخضر والازرق

---

١ — الميلانين Mélanine كلمة آتية من كلمة يونانية الاصل معناها اسود

٢ — الخولسترين Cholesterine كلمة مركبة من كلمتين يونانيتين ومعناهما الصفراء الصلبة

وقد نصوا على وجودها فى حوادث بول الكيلوس والاستحالة الدهنية والنشويه للكلى وفى حوادث الحصى الكلوية والنزلة المثانية والكيس الديدانى للكلى والديابيطس واليرقان . و بللورات الخولستارين تكاد تكون على الدوام موجودة فى العقى
و بعض الحصى يكاد يتكون فقط من الخواستارين اللاشكل لها أو المتبلورة

١٢ — الدهن والحوامض الدهنية[١] — فى حوادث بول الدهن اذا لبث البول بعض الزمن فقد تختر قطيرات الدسم و يصير منظرها كثيفا دهنيا و يرى الدهن بالمجهر على شكل كريات مفطحة دائرها غير واضح شديدة كسر الضوء ويختلف حجمها من حبوب دقيقة الى قطيرات كبيرة الحجم و بللورات الحوامض (وهى حامض الجماريك[٢] وحامض الدهنيك الخ) ترى بالمجهر على شكل إبر دقيقة طويلة منفردة أو متجمعة كحزمة والدهن والحوامض الدهنية يذوبان فى الاثير و فى الكحول الساخن بسهولة ولا يذوبان فى الماء ولا فى الأحماض

ووجود الدهن والحوامض الدهنية فى البول ناتئ عن أسباب عديدة : ١ بعد غذاء كثير الدسم — ٢ فى بول الكيلوس وحينئذ يكون الدهن مستحلبا فى البول فيكسبه شكلا لبنيا — ٣ فى الآفات التى تصحبها فى بعض الأحيان استحالة دهنيه وخاصة التهاب الكلى — ٤ فى التسمم الحاد بالفصفور الخ

والدهن قد يكون خالصا أو مشمولا فى الخلايا أو الكرات البيضاء أو الاسطوانات ولا يغيب عن الفكر أن الدهن قد يختلط بالبول اتفاقا

١٣ — البيليروبين[٣] — البيليروبين هى المادة الصابغة للصفراء وتشاهد بللوراتها فى بعض الأحيان فى البول ولكن لا توجد فيه إلا بمقدار قليل جدا ولاسيا فى

---

١ — الحوامض الدهنية Acides gras

٢ — حامض الجماريك Acide palmitique و Palmite معناها جمار النخل وحامض الدهنيك Acide stéarique هى كلمة يونانية معناها الدهن أو الشحم

٣ — البيليروبين Bilirubine كلمة مركبة من كلمتين لاتينيتين معناهما الصفراء الحمرة يقابلها صابغ آخر هو البيليفردين ومعناه الصفراء الخضرة

اليرقان الشديد جدا فى البالغين وفى يرقان المولودين حديثا وقد لوحظ أن البول المحتوى على هذا الصابغ كان لونه أصفر نارنجيا زعفرانيا قليلا خاصا به كثير التشبه بصبغ البول الخارج من الاشخاص الذين تناولوا الراوند وتذوب البيليروبين فى الماء بواسطة فصفات الصودا أو ترسب غالبا مع البولات وهى إما على هيئة حبوب صبغية لا شكل لها أو إبر يختلف لونها بين أصفر قاتم وأحمر قاتم وأحيانا أيضا تتبلور على شكل صفائح معينية

والبول المحتوى على البيليروبين يتغير لونه الى أخضر بتعرضه للهواء وصيرورته نوشادريا فتستحيل البيليروبين الى بيليفردين عند حضور القلويات بامتصاصها أوكسيجين الهواء

وتشاهد البيليروبين فى البول فى حوادث يرقان المولودين حديثا واليرقان الشديد عند البالغين وسرطان الكبد والضمور الأصفر الحاد للكبد وسرطان المثانة وبول صبغ الدم (هيموجلوبينوريا) والتسمم بالفصفور

٢

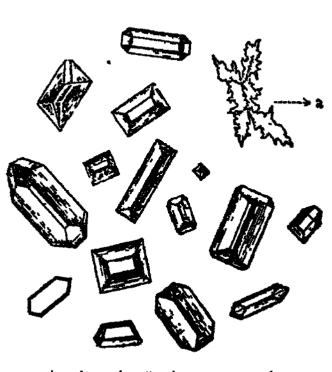
الرسوب الذى أصله معدنى

١٤ — فصفات النوشادر والمغنيزيا — فصفات النوشادر والمغنيزيا المسماة أيضا الفصفات الثلاثيـة لا توجد إلا فى البول القلوى حيث ترى فى الراسب تصحبها بولات النوشادر الحمضية الى تقدم ذكرها وفصفات الكلس أى الجير التى سيأتى ذكرها وفى البول الحمضى الخفيف لا توجد فصفات النوشادر والمغنيزيا إلا عند ابتداء التخمر القلوى فى الظهور

أما البول الأشهب أو الضارب الى البياض الكثير الوجود فى حال البول السالك الى التخمر القلوى فيكاد فى الغالب يقتصر فى تكوينه على المركبين الفصفوريين اللذين

ذكرناها وليس للحرارة فعل مذيب فى الفصفات وعليه ففى الطاقة بترشيح البول المسخن فصل الفصفات عن بولات النوشادر الحمضية القابلة الذوبان بالتسخين

وإذا كان السائل شديد الحموضة فان فصفات النوشادر والمغنيزيا (وكذلك فصفات الجير) لا تبقى راسبة ويرى كذلك بالميكروسكوب أن بللورات هذا الملح تذوب وتضمحل بالقا-حامض الخليك عليها وهذه طريقة حسنة لتمييز هذه الفصفات من أكسالات الجير التى تشبه بللوراتها البللورات الصغيرة من الفصفات الثلاثية ولكنها أى أكسالات الجير لا تذوب



شكل ٨ — فصفات النوشادر والمغنيزيا
اى الفصفات الثلاثية

بحامض الخليك وكثيرا ما تبلغ بللورات الفصفات الثلاثية فى الطول حدا عظيما ويبلغ حجمها ٣٠٠ قطر وقد تمتد بللورة واحدة فوق معظم سوف النظر فى الميكروسكوب

ولهذه البللورات الاشكال المختلفة للمنشور المعينى وأكثرها الشكل الشبيه بالمعين (شكل ٨) وتوجد فى بعض الأحيان بللورات ناقصة ومع ذلك فانه يرى فيها الميل الى اتخاذ الشكل الشبيه بالمعين

١٥ – فصفات الجير (أى الكلس) المتعادلة — هذه الفصفات هى فى العادة عبارة عن حبوب لا شكل لها منتشرة بغير نظام فى البول وهى وإن كانت قابلة للذوبان فى حامض الخليك كالبولات الا أنها تفترق عنها بعدم قابليتها للذوبان بفعل قطرة ماء مغلى فى حين أن هذه القطرة تذيب البولات ولا توجد فصفات الجير فى الرسوب الا فى الأحوال التى يكون البول فيها قلويا أو سالكا طريق التخمر القلوى وفى بعض أحوال نادرة توجد فصفات الجير على شكل بللورات كاملة شكلها كالنجم

أو كالاسفين متجمعة على شكل حزمة أو مروحة أو على شكل وريدة بحيث يتجه طرفها شطر مركز الوريدة والأبوال التى تكثر فيها هذه الأملاح هى عادة كثيرة المقدار شاحبة اللون فعلها قليل الحموضة ولكنها نظرا لكثرة المخاط فيها تميل ميلا عظيما الى التخمر القلوى وترى فى بعض الأحيان عند أشخاص أصحاء وتوجد بالأخص عند المرضى الذين غذاؤهم اللبن (شكل ٩)



شكل ٩ — بللورات فصفات الجير المتعادلة

١٦ — فصفات المغنيزيا المتعادلة لا يوجد هذا الملح الا فى رسوب البول المتعادل أو القلوى متى كانت القلوية ليست نوشادرية لأنه يتحول اذ ذاك الى فصفات النوشادر والمغنيزيا وهو كثير الوجود عند الاشخاص المصابين بتمدد المعدة الذين فقدوا كثيرا من الاحماض بالقىء الغزير والذين فعل بولهم قلوى وبللورات هذه الفصفات هى على شكل صفائح عظيمة معينية حروفها الانتهائية مقطوعة قطعا عموديا وغالبا قطعا مائلا وهذا ما يشبهها ببللورات كبريتات الجير وهذه البللورات قد تجمع وتتشابك ولكنها لا تجمع تجمع بللورات كبريتات الجير بحيث تشبه الوردة (شكل ١٠) وحامض الخليك يذيب هذه البللورات ويفرق بين هذه البللورات وبللورات الفصفات الثلاثية وفصفات الجير بكربونات النوشادر فهى الوسيلة الوحيدة السهلة الأكيدة لذلك فانه اذا ألقى على راسب يحتوى على ثلاثة أشكال البللورات محلول من كربونات النوشادر بنسبة ٢٠ فى المائة فان فصفات النوشادر والمغنيزيا تبقى سليمة وأما فصفات المغنيزيا القاعدية فان حروف بللوراتها تتأكل فى الحال ويصير سطحها خشنا محببا وأما فصفات الجير فانها لا تحلل الا تدريجا

شكل ١٠ — بللورات فصفات المغنيزيا القاعدية

١٧ — كربونات الجير أى الكلس — كربونات الجير نادرة الوجود فى رسوب البول الانسانى وتكاد تكون دائمة الوجود فى بول آكلات العشب ويساعد على حصولها الغذاء النباتى ولا يتوقع وجودها طبعا الا فى الابوال القلوية ويندر وجودها فى الابوال المتعادلة والغالب أن تختلط بالفصفات وشكلها اما حبوب لا شكل لها قليلة الغلظ أو تجمعات كروية الشكل مخططة تخطيطا ينتهى الى المركز ولكنه قليل الوضوح وغالبا ماتختلط بعضها ببعض اثنين اثنتين على شكل المدق أو أكثر من ذلك (شكل ١١) وهذا الملح سهل المعرفة بالنسبة لقابليته للذوبان فى الاحماض المعدنية وتكوين قفاعات من غاز حامض الكربونيك ومن أشكاله النادرة جدا فى البول الانسانى الشكل الذى وصفه جولدنج بيرد وهو شكل نحمى مكوّن من ابر دقيقة جدا منشوريه الشكل

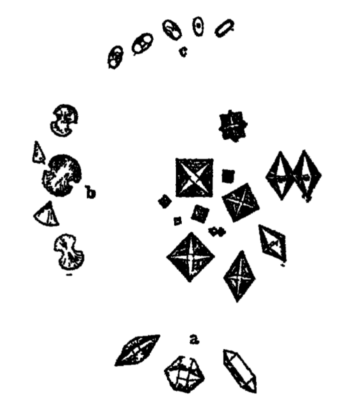
شكل ١١ — كربونات الجير



شكل ١٢ — بللورات كبريتات الجير

١٨ — كبريتات الجير (أى الكلس) — لا توجد كبريتات الجير الا نادرا فى رسوب البول وهى مكوّنة من ابر منشوريه شفافة دقيقة جدا وطويلة ومقطوعة من أطرافها قطعا مائلا مميزا لها وأحيانا تكون زاويه الميل العظمى مستديرة وهذه البللورات توجد اما منفردة أو متجمعة على شكل الحزم أو الوردة (شكل ١٢) وهى قابلة للذوبان فى حامض الخليك أو حامض الكبريتيك. وهى دائمة الوجود فى العقى

١٩ — ٦ اكسالات[1] الجير (أى الكلس) — بللورات اكسالات الجير لا شكل مميز لها تسهل معرفته وهى فى الغالب ذات ثمانية سطوح مربعة حادة الزوايا شفافة للغاية قوية الكسر للاشعة قد شبهت بظروف المكاتيب (شكل ١٣) ونادر جدا أن توجد بللورات كالاساطين المربعة منتهية بهرم من الطرفين وأحيانا أيضا تشاهد بللورات كالمدق ذى الناحيتين وبللورات أخرى ككليتين أتجه حرفاها المحدبان بعضهما الى بعض وسطح هذه البللورات عادة مخطط تخطيطا خفيفا وقد يجوز أن يخلط بين هذه البللورات و بين بللورات أخرى من الرسوب البولى



شكل ١٣ — بللورات اكسالات الجير

لاسيما وأن البللورات التى شكلها كظرف المكتوب قد تشتبه ببللورات صغيرة من فصفات النوشادر والمغنيزية وهذا الخطأ يمكن تلافيه بطريقة كيميوية ميكروسكوبية بسيطة وهى أن يلقى عليها حامض الخليك فاذا ذابت البللورات فهى فصفات ثلاثية والا فهى اكسالات الجير

واكسالات الجير كثيرة المشاهدة فى رسوب الابوال الحمضية ويزيد مقدارها بنسبة طردية مع حموضة البول والغالب أن ترسب هى وحامض البوليك معا عند التخمر الحمضى ويتوقع عادة رسوب حماضات الجير كلما زاد افراز حامض الأوكساليك وهذا كثير الحصول فى الظروف الآتية :

١ — اكسالات Oxalate وترجمتها حماضات لانها آتية من اكسالس اليونانية ومعناها الحماض وبالفرنساوية Oseille هذا وردت بعد ذلك كلمة حماضات فتكون هى الاكسالات

١ — عقب تناول البقول المشتملة على حامض الأوكساليك (كالحماض وأصل الراوند وأصل الجنطيانا والطماطم والعنب والتفاح الخ)

٢ — عقب تناول الأشربة المشتملة على حامض الكربونيك (كماء سلتز والمياه المعدنية المحتوية على حامض الكربونيك والشمبانيا)

٣ — عقب تناول ثانى كربونات الصودا والاملاح النباتية (وفيها ثانى كربونات الصودا وثانى طرطرات البوطاس الخ)

٤ — عقب الافراط من تناول السكّر

٥ — فى اليرقان النزلى والديابيطس (سلس البول) السكرى والكسح (الراشيتسم) وسيلان المنى

٦ — فى حوادث قصورالتنفس أى اضطرابات التنفس

٧ — فى النقه من الأمراض الشديدة لاسيما عقب الحمى التيفودية

وقد أطلقوا اسم بول الحماضات على آفة ربما صارت شديدة وتتصف على الخصوص بافراط فى حدوث وافراز حامض الاكساليك أو اكسالات الجير وتصيب هذه الآفة خاصة الرجال النهمين المتدعين المستعدة أجسامهم لسوء المزاج البولى وواضح أنه لا يمكننا هنا ذكر علامات هذه الآفة ، ولكنا نكتفى بالقول أنه قد أمكن فى بعض الأحيان إجتناب الخطر بتدبير غذائى معقول للمرضى والزامهم بمزاولة الرياضة على أن الافراط فى افراز اكسالات الجير واستمرار ذلك يدل من غير ما شك على خطر حصول الحصى البولية وزيادة اكسالات الجير فى البول إذا لم يكن سببها الغذاء فانها تدل على بطء فى الاحتراق الباطنى

العناصر العضوية

١

العناصر الخلوية والرشحية الآتية من البنية نفسها

١ — الكرات الحمراء[١] — وجود كرات الدم الحمراء فى رسوب البول يدل دائما على آفة فى جهاز إفراز البول وهذه العناصر سهلة المعرفة بشكلها المستدير المقعر من الوجهين ولونها الاصفر أكثر شحوبا من لون كرات الدم الطبيعية التى تؤخذ من الدم رأسا وقطرها من ٧ الى ٨ ميكروملليمترات (أى ٨ أجزاء من الف من المليمتر) وهذه الكرات تكون على الدوام منثورة فى الراسب ولا توجد مرصوصة كالاسطوانة أو كعمود من العملة إلا عقب نزيف مثانى حديث ويجوز كذلك أن تتكوّن من علق دموية وفى البول المعتدل التركيب تحفظ كرات الدم شكلها زمنا طويلا ولكن متى شذ البول فى فعله وتركزه ورقوده يتغير شكلها فاذا كان البول حمضيا فقد تحفظ الكرات شكلها عدة أيام بدون تغير ولكن سرعان ما تفسد فى البول القلوى وفى الابوال المركزة تتقصر الكرات ويكون منظرها مسننا كجوز مائل (الداتورة) وفى الأبوال الغزيرة الشاحبة القليلة الكثافة تنتفخ حتى تصير كروية

واذا مكثت طويلا فى البول يتغير لونها واتساعها وشكلها تغيرا عظيما حتى تتعسر معرفتها فيزول لونها ولا يبقى إلا نسيجها[٢] الذى لا يرى منه إلا دائره الدقيق المحزز ولا تمكن رؤيتها إلا إذا صبغت من قبل بمحلول خفيف من اليود مثلا وقد يزول ذلك النسيج أيضا بالتمام بذوبانه فى سائل البول وهذا الانحلال التدريجى فى الكرات الحمراء

---

١ — كرات أو خلايا الدم الحمراء تسمى بالفرنسية Hématies

٢ — النسيج stroma

يكون سريعا ويشاهدحتى فى الأبوال الحديثة متى كانت قليلة التركيز كثيرة الماء . على أنه قد يكون للبول القليل التركيزعلى الكرات تأثيرآخر فى شكلها وهو أنها مع إستبقاء صبغها فإنها تفقد انبعاجها المركزى وتصير كروية ويقل حجمهاطبعا وبهذه المثابة تحصل كرات دموية حمراء سميت فى العهد الأخير الكرات الدقيقة أو الخلايا الدقيقة[١] ومن المناظرالغريبة الموجبة للالتفات منظرالكرات الحمراء وهى تختنق عقب خروج البول بأعين المشاهد وأول من ألفت الانظار لهذه الظاهرة فريدريش فترى كرات الدم الحمراء المزدوجة التقعير ترسل هنا استطالات صغيرة وهناك تتقصر أخرى من الاستطالات التى تكونت وتتكور أطراف هذه الاستطالات كالبراعم ثم تنفصل هذه البراعم وتنتزع من الكرة وهذه الحركات الأميبية وهذا الانقسام فى الكرات الحمراء قد يمتدان الى أكثر من نهار بعد خروج البول وينبغى لمشاهدتها عين واعية وإذا لم تشاهد فالسرعة نفسها التى تحصل بها هذه التغيرات فى الشكل مدهشة وقد فرض فريدرش أن هذه الظواهر التى شرحناها لا تحصل إلا فى الأنزفة الكاوية ويمكن استخدامها فى التفريق فى التشخيص

ووجود الكرات الحمراء فى البول هو ناشىء عن مرض : كنزيف المسالك البولية والكلى والاحتقانات المنفعلة (كمرض الكلى المتسبب عن مرض القلب) والفاعلة للكلى (كالتهاب الكلى والنزلات المثانية) ولا يغيب عن الذهن أن الدم عند المرأة قد يتأتى من الحيض ومتى احتوى البول على دم كشف فيه الزلال

٢ — كرات الدم البيضاء[٢] — من المعلوم أن التجدد الدائم فى الخلايا البشرية فى أى مكان من البنيــة يبدو بسقوط العناصر الخلوية القديمة وحلول عناصر أحدث منها محلها ففى أثناء هذا التجدد تفلت بعض الكرات البيضاء من الأوعية التى هى تحت البشرة وتنفذ الى سطح الأغشية المخاطية ثم تنكسح مع خلايا الغشاء المتقلسة وعليه يتوقع عند فحص البول بالمجهر أن توجد فيه بعض الكرات البيضاء حتى فى الأبوال

---

١ — الخلايا الدقيقة تسمى بالافرنسية microcytes

٢ — كرات الدم البيضاء تسمى leucocytes

الشديدة الصحة وهذه الكرات البيضاء عددها قليل جدا بحيث لا يزيد فى كل تحضير يعمل من عكر أو ثفل البول الطبيعى المأخوذ من جهاز الترسيب عن أربع الى خمس كرات وذلك لأنه فى حالة الصحة يوجد فى الدم كرة بيضاء واحدة لكل ست مائة كرة حمراء فلا يتوقع حينئذ حتى فى البول الدموى أن يصادف فيه عند الفحص أكثر من ذلك . وعدد الكرات البيضاء فى بول المرأة أكثر من ذلك قليلا والسبب فيه جذب البول لبعض الكرات البيضاء المختلطة بالمخاط الآتى من التجويف المهبلى

على أن نسبة الكرات البيضاء فى البول تزداد فى الحركات الالتهابية للكلى وللأعضاء البولية وفى السيلان الأبيض عند المرأة فتكون كثيرة الغزارة فى حوادث تقيح أغشية مخاط الجهاز البولى أو إذا انفتح خراج متكون بجوار هذا الجهاز

وهذه الكرات البيضاء لها أشكال شتى ويطلق عليها كلها اسم الكرات القيحية ويطلق على البول المحتوى على كثير منها اسم البول القيحى (١)

على أننا لا نطيل شرح الأشكال المختلفة للكرات البيضاء الطبيعية وغير الطبيعية الموجودة فى الدم ولكننا نقتصر على الاشارة الى أهمها وهى التى معرفتها واجبة لا غنى عنها فى موضوعنا فالكرات البيضاء أو الخلايا البيضاء إذا نظرت كما هى بدون صبغ هى أجسام صغيرة كروية مستديرة لا لون لها أو ربما انعكس منها نور أصفر ضارب الى الخضرة كثيفة كاسرة للاشعة ومادتها الأولية متحبية ونواتها غير واضحة الظهور بسبب ذلك

وهى فى الأبوال المركزة الشديدة الحموضة عديمة الحركة متقصرة ونوياتها مرئية رؤية خفيفة

وفى الأبوال الخفيفة الحموضة أو المتعادلة تظهر فى بعض الأحيان حية ذات حركات شبيهة بحركات الاجسام الأولية amibes وإذا أضيف الى هذه الأبوال بعض حامض الخليك تزول التحبيات وأما النويات فتزداد وضوحا وفى الأبوال النوشادرية تنتفخ ويصير منظرها زجاجيا ويتغير شكلها ففى أول الأمر ترى مادتها الأولية ونواتها

---

١ — الكرات أو الخلايا القيحية تسمى بالافرنسية pyocytes والبول القيحى أو بول القيح pyurie

بوضوح كاف على وجه العموم وبعد قليل من الزمن تفقد صفاتها المميزة فتتلاشى حروفها وتذوب مادتها الأولية ذوبانا جزئيا وتتلبد جسما واحدا يصعب فيه تمييز النويات بالمجهر حتى تتعذر معرفة أن هذه هي بقايا الكرات البيضاء

أما الكرات البيضاء فى أبوال اليرقان فتنصبغ بصبغ أصفر خاص كثرت أو قلت شدته وفى الأبوال الدموية تنصبغ بصابغ الدم وفى بعض الحوادث تستحيل استحالة دهنية

أما الكريات البيضاء المحضرة تحضيرا والمصبوغة بالأصباغ الخاصة كالايوسين (١) ومحلول اليود اليودورى والحامض المثلث لأيرلش (٢) والهيماتوكسيلين أيوسين فتختلف هيئاتها فى الظهور بحسب أجناسها ولكنها كلها تظهر نواتها

فأما بالأيوسين فتظهر المادة الاولية بلون أحمر وردى شاحب والتحببات تصطبغ بصبغ مشبع وبمحلول اليود اليودورى تصطبغ الكرات بصبغ أصفر أو أسمر أشهب ويسهل تمييز تحبباتها بلونها الشديد

وبهذا الاصطباغ يسهل تمييز الكرات البيضاء من الخلايا البشرية. ومن أنواع الكرات البيضاء الطبيعية المختلفة التى توجد فى دم الدورة الدموية نذكر فقط ما يفيدنا فى البحث فى الرواسب البولية وهى :

ا — الكرات المتعددة النويات التى تصطبغ بالصبغ القاعدى (٣) وهى الدافعة الحقيقية عن البنية شر الجراثيم المولدة للصديد وهى النوع الكثير الوجود الذى يتبين بفحص المجهر فى الأبوال القيحية ويكثر وجودها فى النزلة المثانية

ب — الكرات اللنفاوية (٤) — التى ترى فى راسب البول فى الانزفة المثانية الكثيرة الحصول وهى من النوع الوحيد النواة وهى كثيرة العدد جدا فى هذه الحوادث

١ — الايوسين éosine هى كلمة يونانية معناها أضاء أو لاح أو بزغ

٢ — الحامض المثلث لايرلش triacide d'Ehrlich

٣ — ونسمى الكرات المتعددة النويات التى تصطبغ بالصبغ القاعدى polynucléées Neutrophiles

٤ — الكرات أو الخلايا اللنفاوية تسمى lymphocytes ومعنى اللنفا الماء

حتى لتعادل فى الكثرة عدد الكرات الحمراء التى توجد فى الراسب وهـذه الكرات يكثر وجودها فى الالتهاب الكلوى

ج — أما الكرات المتعددة النوى التى تصطبغ بصبغ حمضى[١] فهى كثيرة الوجود على الخصوص فى حوادث ديدان المسالك البولية (كالأ كينوكوك والبلهارزيا) وفى قيح التدرن

ولسرعة عطب الكرات البيضاء الزائد ينبغى أن يكون البحث عنها فى بول حديث وإلا تحللت وكونت كما قلنا جسما غير منتظم حروفه متلاشية ونواته ضائعة ويتكون من ذلك راسب لزج نخامى[٢] متلعلع

ولا ينبغى الاستنتاج بوجود القيح فى البول بمجرد وجود بعض كرات بيض متفرقة ولكن يجب الاستنتاج إذا بلغ مقدارها عددا عظيما لاسيما اذا كانت هذه الكرات البيضاء متجمعة جسما واحدا الا فى أحوال نادرة جدا

٣ — الخلايا البشرية : يكاد فى جميع الابوال يوجد مقدار قليل من الخلايا البشرية[٣] الآتية من المسالك البولية لا سيما من المثانة ومجرى البول وأيضا من المهبل عند المرأة فاذا فحصت سحابة البول بالمجهر ظهرت الخلايا مبعثرة قليلة العدد فى الافراز المخاطى والظاهر أنه يحصل فى المسالك البولية كما يحصل عادة فى الجلد وغشاء مخاط الفم سقوط مستمر وتدريجى فى أقدم الطبقات الخلوية السطحية ويتولد غيرها من العناصر الجديدة التى تحل محل القديمة من الطبقات التى هى أسفل منها لذلك يوجد دائما فى كل بول بلا استثناء خلايا بلاطية غليظة مستديرة كثيرة النوى أو ذات نواة واحدة وهى الخلايا المميزة للطبقات السطحية لبشرة المسالك البولية أما الطبقتان المتوسطة والسفلى من هذه البشرة فتمتازان امتيازا عظيما عن الطبقة السطحية وذلك أن خلايا الطبقة المتوسطة لها استطالة تتجه اما نحو السطح أو بين الخلايا البشرية للطبقة السفلى ولذلك

---

١ — تسمى هذه الكرات **polynuclées éosinophiles**

٢ — النخامى يسمى **glaireux** بالافرنسية

٣ — الخلايا البشرية وتسمى أيضا الجرادات أو الصفائح بالافرنسية **cellules épitheliales**

سميت بالخلايا المذنبة أو الخلايا المضربية[١] أما الطبقة السفلى فخلاياها مستديرة أو بيضية لا استطالة لها أو هي ذات استطالة واستطالتين فى بعض الاحيان قصيرتين حادتين فاذا وجدت خلايا الطبقتين المتوسطة أو السفلى فى الرسوب البولى فالغالب أن يكون ذلك تقشرا بشريا شاذا وفى هذه الحالة توجد فى نفس الوقت خلايا الطبقة السطحية بكثرة زائدة وجميع التهابات المسالك البولية تصطحب عادة بخروج الخلايا البشرية بغزارة زائدة ولا يصعب تعيين الطبقة التى تنتمى اليها الخلايا البشرية المشاهدة إلا أن يكون البول سالكا الى الفساد والخلايا متنفخة وشكلها متغيرا ويقابل ذلك أنه يكاد يكون على الدوام متعزرا تعيين المكان الذى يحصل فيه التقشر لأن الخلايا البشرية للأقسام المختلفة من الجهاز البولى تتشابه حتى ان أمهر المختصين بالتشريح الدقيق يتردد فى بعض الاحيان فى تعين محل صدورها وعليه لابد من الرجوع الى الظواهر الاستيصافية للبت فى مجىء الخلايا البشرية إن كان من الحويض او من الحالب او من المثانة او من اقسام اعمق من ذلك من المسالك البولية

فأما بشرة الكلى وخاصة بشرة القنوات الموصلة للبول فلا توجد اصلا فى البول الطبيعى وظهور هذه البشرة فى البول يدل قطعا على وجود آفات التهابية فى جوهر الكلى وهذه البشرة تمثلها خلايا صغيرة مستديرة او كروية كثيرة الزوايا وجسمها محبب بحبوب دقيقة ولها نواة ذات دائر مزدوج لامع على انه لا يمكن محاولة تعيين مكان الآفة بالتدقيق فى القنوات بناء على الخلايا البشرية الموجودة فى الراسب لأن البول يفسد هذه الخلايا الرقيقة بسهولة عظمى حتى لا يمكن ان يبنى عليها تشخيص صحيح ومثل هذا التشخيص حتى لو أمكن وضعه لا تكون له إلا قيمة نسبية لأن الالتهابات الكلوية لا تحصر فى أقسام معينة من القنوات البولية إلا نادرا . وفى الاستحالة الشحمية لجوهر الكلى ترى فى الخلايا الخارجة مع البول تحببات شحمية دقيقة لامعة غزيرة وتكون هيئتها حبيبية شحمية وفى الاستحالة النشوية للكلى تشترك أيضا بشرة القنوات الحاملة للبول فى حركة الاستحالة فاذا خرجت هذه الخلايا فى البول فانه يكون فى الامكان تشخيص

١ — المضربية نشبيها لها بالمضرب وبالفرنساوية en massue

التغيير السقمى حتى فى الحى لأن هذه الخلايا تصطبغ باللون الاسمر الكابلى بفعل اليود وباللون الازرق البنفسجى بفعل اليود مع حامض الكبريتيك

٤ — الحيوانات المنوية — قد يحتوى البول كذلك على حييوينات منوية وهذه الحييوينات يمكن رؤيتها غضة بدون اضافة كشاف عليها او مثبت لها وإنما يلزم لذلك فقط عند فحصها بالمجهران تكون الاضاءة ضئيلة وقوة التجسيم عظيمة

وشكل الحييوين معروف وهو مكون من رأس بيضية الشكل غير منتظمة ومن ذنب متموج ومتصل بالرأس فى قطبهـا الغليظ (شكل ١٤) والغالب أن تكون حالة الحييويات المنوية سيئة عند فحصها لسرعة عطبها ووجودها فى البول لا قيمة تشخيصية له إلا إذا تكررت رؤيتها فيه مرارا (سيلان المنى)

وإذا حفظت الحييوينات المنوية حركاتها فانها تعرف بالتأكيد والحال ان هذه الحركات قد تحفظ مدة ٢٤ ساعة اذا كان البول لا كثير الحموضة ولا كثير التركيز والبول القلوى يبطل حركاتها حالا ولكنه يحفظ شكلها المميز لها مدة طويلة حتى أن دونيه Donné وقد وجدها فى البول المتعفن نفسه بعد ثلاثة شهور وشكلها فى حالة الراحة كشكل السوط الملفوف



شكل ١٤ — راسب بولى فيه حيوانات منوية

ووجود الحييونيات المنوية فى البول قد ينشأ عن جماع سابق أو عن احتلام[١] أو عن الصلاج أو الخضخضة[٢] وفى بعض الاحيـان قد يكون وجودها عن علة مستقلة وهى السيلان المنوى ومن الحوادث الجديرة بالملاحظة أن البول قد يحتوى فى بعض الأحيان على حييوينات منوية عقب نوبات صرعية أوسكتات وعند المصابين بالتيفوئيد

---

١ — الاحتلام ويسمى بالافرنسية pollution

٢ — الصلاج أو الخضخضة وتسمى بالافرنسية Onanisme وهو مايسمى جلد عميرة

ولا بد من بعض الحيطة عند تحرير تقرير الفحص اذا وجدت حييوينات منوية فى البول بعد الفحص بالمجهر فاذا كان البول آتيا من ذكر فان مشاهدة الحييوينات المنوية فى ثفل البول تكون لها فى الغالب أهمية وقد تكون فى بعض الحوادث نافعة للطبيب وإذا كان البول آتيا من أنثى وشوهدت فيه حييوينات منوية فتجب العناية بالسكوت عنها فانه فضلا عن كون هذه المشاهدة مخجلة لحياء المرأة فقد تأول أحيانا عند من يهمهم الأمر تأويلات مكدرة عظيمة النتائج يلزم تجنبها

٥ — العناصر التشريحية الدقيقة — فى الحؤول[1] التدرنى والسرطانى لجهاز افراز البول قد يحتوى ثفل البول فى بعض الاحيان على عناصر تشريحية دقيقة ذات أهمية عظمى فى التشخيص وعلى ذلك فان من اللازم الاحتراز فى المبالغة فى قيمة التشخيص الميكروسكوبى فان الخلايا الجبنية أو بالحرى التدرنية لا خصائص مميزة لها إلا القليل جدا حتى تعرف معرفة أكيدة بالفحص الميكروسكوبى أنها هى حتى لو كانت متجمعة. أما إذا اختلطت بهذه الخلايا الياف ضامة أو مرنة فان التشيخص بأن العلة هى تقرح فى المسالك البولية ناشىء عن حؤول تدرنى جبنى يكون محتملا كثيرا

أما الخلايا السرطانية المفردة فلا معونة لها على التشخيص وهذا التشخيص لا يكون ممكنا إلا إذا انفصلت من البؤرة الأصلية واختلطت بالبول قطع سرطانية ملتصقة كبيرة الحجم نوعا

وقد شوهدت فى البول فى بعض الحوادث شرائح كبيرة من جوهر الكلى لا سيما فى الالتهاب الكلوى الحوضى والحؤول النشوى وتدرن الكلى

وفى النزلة المثانية الغنغرينية قد يحدث أن تتقشر الطبقة المخاطيـة المثانية فى الجزء الأعظم منها وتخرج شريحات مع البول

وقد نبه رايبه Rayer على وجود شعر فى البول فاذا لم يكن ذلك اتفاقيا فقد يدل

١ — الحؤول هو الاستحالة واسمه بالفرنسية dégénérescence

حينئذ إما على وجود شعر فى غشاء مخاط المثانة أو على انفتاح كيس جنينى محتو على شعر وقد نشر بروكا مثالا من ذلك النوع الأخير ومشاهدته تستحق الاشارة اليها من حيث أن الشخص المقصود كان من جنس الذكور وأخرج مع البول أيضا صفائح غضروفية ونذكر كذلك مشاهدة ويس wyss وهى عظيمة الفائدة والاهمية معا من حيث التشخيص فقد كان البول محتويا على الياف عضلية مخططة ومصبوغة بالصفراء فأثبت التشريح الشلوى التشخيص الذى وضع حال الحياة وهو وجود التصاقات بقرب التعريج السينى بين المثانة والمعى ناشئة عن سرطان متقرح بحيث كان مشمول الامعاء يدخل رأسا فى المثانة

وقد يحتوى راسب البول فى أحوال نادرة جدا على بقايا أورام نامية فى قسم ما من الجهاز البولى فاذا كانت محاطة بمخاط أو علق فيلزم فحصها مباشرة بعد فصلها عنها إذا دعى الحال وإذا كانت كبيرة الحجم فينبغى أن تضمّن فى شىء ثم تصلب وتقطع ثم تفحص بحسب الطرائق الخاصة فى علم التشريح الدقيق

ومن بقايا الاورام الكثيرة الوجود الاورام الحلمية والاورام البشرية ومن النادرة الاورام اللحمية (السركوما)

وليس المقام هنا مقام شرح وتوقيع فلنكتف بذلك

خلايا الفرج والمهبل — قد يصعب غالبا التميز بين الخلايا المهبلية والخلايا المثانية الآتية من جسم المثانة نفسه غير ان الخلايا المهبل مع ذلك بعض الاوصاف التى تميزها تميزا واضحا فهى أكبر حجما من خلايا المثانة وشكلها فى بعض الاحيان معينى متى كانت مفردة فاذا وجدت فى البول متلاصقة فان رصها يبين جزءا صغيرا منها مغطى بالخلية التى قبلها ولا إزالة هذا الخطأ لا بد من قثطرة المثانة

٦ — الأسطوانات البولية — الاسطوانات البولية أو الكلوية هى عناصر عضوية صلبة مستطيلة ذات شكل اسطوانى خاص تتولد من القنوات الحاملة للبول المكونة لجوهر الكلى وشكلها هو شكل تلك القنوات فهى أشبه شىء بقالبها أو طابعها و بعض هذه الاسطوانات أجوف أنبوبى والبعض الآخر مصمت ولكن كلها ودلالتها أصلها واحد

وتركيبها مخالف وله علاقة بالعناصر الخلوية المنجردة وبالارتشاحات التى تصطحب الالتهابات الكلوية وهـذه الاسطوانات هى عارض سقمى دال بالتحقيق على وجود حركة مرضية فى جوهر الكلى ووجودها علامة محققة على بول الزلال الكلوى الاصل ولا توجد على وجه العموم هذه الاسطوانات البولية فى البول إلا إذا وجد الزلال معا والحوادث التى تنفرز فيها هذه الاسطوانات فى البول زمنا طويلا بدون أن يحدث بول الزلال تعتبر نادرة إلا أنه مع ذلك كثيرا ما يقع فى الالتهاب الكلوى المحقق أن يطول حصول وإفراز الاسطوانات البولية الى ما بعد زمن البول الزلالى وقد فسروا ذلك بأن الزلال متى مر على سطح الكلى تجمد على هيئة اسطوانات بدون أن يذوب فى البول

ولكن كثيرا ما لا توجد الاسطوانات فى بول الزلال . والبول الحمضى يحفظ الاسطوانات جيدة ولكنها سريعة العطب فى البول القلوى .

والبحث عن الاسطوانات البولية فى البول وتعيين نوعها عظيم الفائدة جدا بالنظر الى التشخيص الباطنى ولا سيما للتفريق بين أنواع الالتهابات الكلوية ولتعيين دورها

وقد اختلفت الآراء فى منشأ وطبيعة المادة الاصلية للاسطوانات وقد أقام هنله فى سنة ١٨٤٢ الدليل التشريحى على تكوّن الاسطوانات البولية فى باطن القنوات الحاملة للبول ومن هناك تجذب مع البول بالحيلة فى القنوات المفرزة ومنذ ذلك الحين لم يحصل اختلاف فى الرأى بالنسبة لمحل تولد هذه العناصر ولكن الاختلاف هو فى كيفية حصولها وقد فرضوا لذلك الفروض العديدة نذكر منها الفروض الثلاثة الآتية :

١ — أن الاسطوانات هى مواد ممثلة أو غير ممثلة ترتشح رأسا من الأوعية الدموية وتمر خلال البشرة الكلوية فى باطن القنوات الحاملة للبول حيث تجمد وهـذه نظرية الارتشاح (١) ومن تلك الاسطوانات الزجاجيـة والاسطوانات الشبيهـة بالغرى (٢) واسطوانات الكرات الحمراء واسطوانات المادة الصابغة للدم

---

١ — نظرية الارتشاح تسمى بالفرنسية transudation

٢ — الاسطوانات الزجاجية تسمى cylindres hyalins والاسطوانات الشبيهة بالغرى تسمى c. colloïdes

٢ — أن الخلايا البشرية الكلوية يحصل فيهـا تغير قل أو كثر فتتجرد ويحل محلها سريعا خلايا أحدث منها وهى نظرية التقشر أو الانجراد[1] وفى هذا القسم تدخل الاسطوانات البشرية و بعض الاسطوانات الحبيبية والاسطوانات الدهنية والاسطوانات الشبيهة بالنشوية

٣ — نظرية التخمر ومنها الاسطوانات الحبيبية

والمتفق عليه اليوم أن الاسطوانات الكلوية تتكون باحدى هاته الطرائق المبينـة بدون امكان تحقيق رجحان احداها فى كل حالة على حدة

وقد رتبوا الاسطوانات البولية الى أصناف مختلفة بحسب هيئتها الظاهرة وبحسب تركيبها ولم يتفقوا على تقسم واحد وسنذكر هنا تقسيما اتفق عليه أكثر من واحد وهو هذا:

١ — اسطوانات لا شكل لها وهى الاسطوانات الزجاجية والشبيهة بالغراء والليفينية والمخاطية — ٢ اسطوانات مكونة من عناصر ممثلة : وهى الاسطوانات البشرية واسطوانات الخلايا البيضاء والاسطوانات النزيفيـة — ٣ اسطوانات محببـة وهى الاسطوانات الحبيبيـة الحقيقـة والاسطوانات الدهنيـة وأسطوانات الهيموجلوبين والاسطوانات النشوية — ٤ الاسطوانات الكاذبة

١ — الأسطوانات اللا شكل لها — ١ — الأسطوانات الزجاجية — وهى عبارة عن عناصر اسطوانية متجانسة شفافة مختلفة الشكل والطول والعرض فقد يبلغ طولها نحو خمسة ملليمترات وأما عرضها فيختلف باختـلاف منشئها فقد يتراوح بين ٠١ر٠ و ٠٥ر٠ ملليمتر وهى هشة رخصة سريعـة التغير . والحرارة والتجفيف والاحماض والقلويات تفسدها وفى بعض الاحيان تكون شفافة بحيث لا يمكن رؤيتها فى الميكروسكوب بالاضاءة المركزية ولكنها تظهر حالما يظلل ميدان النظر قليلا بتضييق حجاب الضوء كثيرا حتى لا يدخل الضوء إلا من ثقب صغير جدا ويمكن كذلك اجتناب الخطأ

---

١ — نظرية التقشر أو الانجراد تسمى desquamation

بصبغ التحضير بمحلول ممزوج من اليود[١] أو من بنفسج الانيلين فتمتزج الاسطوانات بالمادة الصابغة وتصير أكثر رؤية (شكل ١٥)

ملحوظة — : ينبغى أن تميز الاسطوانات الزجاجية من المخاط الذى بتجمعه قد يشبه الاسطوانات ويحدث التباسا فان حروف الاسطوانات الزجاجية الكاذبة لا تستقيم بل يخرج منها على مسافات زوائد صغيرة بارزة وأطرافها ليست كاطراف الاسطوانات الزجاجية مستديرة إذا كانت سليمة أو مقطوطة كقط القلم اذا كانت مقسومة وانما تتدبب أو تصير كمنقار المزمار وكذلك المخاط فانه يشتد اصطباغه جدا بالمادة الصابغة عن الاسطوانات الزجاجية

شكل ١٥ — أسطوانات بولية زجاجية

٢ — الاسطوانات الشبيهة بالغرا أو الشمعية — هذه الاسطوانات تشبه السابقة بعض الشبه وتمتاز عنها بكونها أكثر كسرا للاشعة وباصطباغها باللون السالك الى الصفرة وظاهرها كالزجاج الخشن وضوئها معتم قليلا يشبه الشمع ولذلك سميت باسمه وهى كثيرة التعوج وحروفها مزهرة عريضة الاتساع وطرفاها مستديران ويندر أن يكون طرفها كسن القلم وفحصها بالمجهر رأسا بدون صابغ يساعد على التحقق منها وحينئذ يكون لونها سنجابيا معتما ومميزا لها ويختلف طولها ولكن



شكل ١٦ — أسطوانات شمعة أو شبيهة بالغرى

---

١ — يترك محلول اليود اليودورى أو محلول لوجول المستعمل هكذا .

يود معدنى ١ جم
يودور البوتاسيوم ٢ جم
ماء مقطر ٢٠٠جم

فتدخل قطرة من هذا المحلول بين الشقفة الزجاجية والشفيفة بالحاصة الشعرية وفي اليرقان وبول الدم والتهاب الكلى النزفى تصطبغ بلون الدم

الغالب أن تكون قصيرة لسرعة انكسارها وعطبها ورغما من سرعة انكسارها وعطبها فانها أكثر اندماجا من الاسطوانات الزجاجية وأشد منها مقاومة لفعل الحرارة والفواعل الكيموية (شكل ١٦)

٣ — الاسطوانات الليفينية[١] — وهى اسطوانات لحمتها من ليفين الدم وهى معتمة سميكة ومتعوجة وسطحها متموج وطولها مختلف ولونهـا سالك الى الصفرة قليلا وتوجد دائما بجانب الاسطوانات الدموية التى تنشأ منها فى الانزفة الكلوية ولذلك يحـدث أن تشاهد فيها بعض كرات الدم الحمراء وبعض التحبيات المتلوّنة ووجودها دال على النزيف الكلوى

٤ — الاسطوانات المخاطية — وتسمى كذلك الشبيهة بالاسطوانات عند بعضهم وتختلف كثيرا عن الاسطوانات السابقة بشكلها واتساعها وهى أطول وأضيق من الاسطوانات الحقيقيــة فهى كالخيوط المتموجة مشقوقة الطرف يخرج من ساقها أحيانا بعض فريعات جانبية وهى مكونة من مادة لا شكل لها خاصيتها أن تنتفخ وتفسد بفعل حامض الخليك وحامض النتريك المزوج وتوجد سواء فى البول الطبيعى والمرضى

٢ — الأسطوانات المكونة من عناصر ممثلة — ١ — الاسطوانات البشرية[٢] — وهى مكونة من خلايا بشريه من القنوات الحاملة للبول حافظة لقالب هذه القنوات ومشدودة بعضها بجانب بعض كالفسيفساء وتعرف هذه الخلايا بسهولة باستدارة شكلها وكبر حجم نواتها وتحبب وسط الخلايا ويقسمها بعضهم الى قسمين اسطوانى وهو عبارة عن اسطوانات صلبة زجاجية المنظر أومتحببة وعلى سطحها كثير من الخلايا البشريه من القنوات الحاملة للبول وقسم أنبوبى وهو أنابيب بشريه حقيقية تمثل الكساء الخلوى للقنوات الحاملة للبول (شكل ١٧)

شكل ١٧ — اسطوانات بشرية أى صفائحية

---

١ — الليفينية نسبة الى ليفين من الليف وبالفرنسية fibrineux

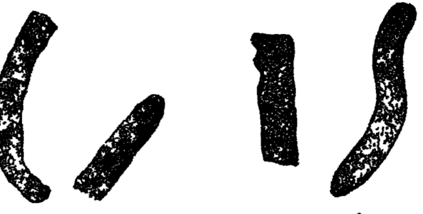
٢ — وتسمى أيضا الصفائحية وبالافرنسية C. épitheliale

٢ — اسطوانات الخلايا البيضاء — هي اسطوانات زجاجية أوحبيبية مغشاة بعدد وافر من الكرات البيضاء حتى أنه فى بعض الأحيان قد تكون مكونة فقط من كرات قيحية بحيث يتعذر رؤية المادة الاصلية للاسطوانة

٣ — الاسطوانات النزيفية — هي اسطوانات مكونة من عدد عظيم من الكرات الحمراء بأوصافها المعتادة وهى خلايا صغيرة مجردة عن النواة ولونها أصفر قل أو كثر وهي ناشئة عن أنزفة صغيرة فى تجاويف كرات ملبيجى فى أثناء الالتهاب الحاد لجوهر الكلى واذا مكثت هذه الاسطوانات زمنا فى المسالك البولية تفقد الكرات الحمراء مادتها الملونة وحينئذ تصير الاسطوانات مكونة من كرات حمراء عديمة اللون شاحبة ويتغير شكلها وتنتفخ (شكل ١٨)

شكل ١٨ — أسطوانات دموية أو نزفية

٣ — الأسطوانات ذات الحبوب — ١ — الاسطوانات الحبيبية الحقيقية - وهى أهم جميع الاسطوانات وتتميز عن الاسطوانات الزجاجية بكون مادتها ليست متجانسة



شكل ١٩ — أسطوانات حبيبية دقيقة   شكل ٢٠ — أسطوانات حبيبية غليظة

ولكنها حبيبية وحبيباتها يختلف قطرها كثيرا فمنها الاسطوانات ذات الحبيبات الدقيقة والاسطوانات ذات الحبيبات الغليظة وكلما كانت الحبيبات أكبر حجما زادت الاسطوانات كثافة ولذلك قسمها بعضهم الى اسطوانات منيرة واسطوانات كثيفة ولكن لا فرق

بين النوعين فى الاصل واختلاف التركيب انما هو بالحرى ناشىء عن ظروف خارجية طارئة حتى بالنسبة للاسطوانات الزجاجية فان الاسطوانات الحبيبية لا تفترق عنها فى الاصل لأنا إذا فحصنا مقدارا عظيما من راسب البول فانا نرى فى الاسطوانة الواحدة على التعاقب جزءا زجاجيا وجزءا حبيبيا دقيقا وحبيبيا غليظا وذلك كثير وكل ما قيل على الاسطوانات الزجاجية ينطبق بالجملة على الاسطوانات الحبيبية (شكلا ١٩ و ٢٠)

٢ — الاسطوانات الدهنية — فى هذه الاسطوانات ترى بعض قطيرات دهنية صغيرة أو كبيرة الحجم مختلطة بالمادة الاصلية للاسطوانات الحبيبية وتمتاز هذه الاسطوانات بضوئها اللامع الخاص وخاصيتها بتلونها باللون الاسود بواسطة حامض الأسميك

٣ — أسطوانات الهيموجلوبين — هى اسطوانات تصطبغ بالمادة الملونة للدم التى تنتشر فيها و تميز باصطباغها بلون كاون المغرة قلت أو كثرت شدته وفى بعض الاحيان يوجد فيها حبيبات دقيقة من المادة الملونة وتصادف هذه الاسطوانات فى راسب بول الهيموجلوبين

٤ — الاسطوانات النشوية — لم يقر بوجودها جميع المؤلفين ووجودها فى البول على كل حال نادر وخاصيتها أن تتلون باللون الاسمر الكابلى بمحلول لوجول Lugol و باللون الاحمر لصابغ البنفسج الباريسى **violet de Paris**



شكل ٢١ — أسطوانات بولية ذات رواسب فوقها

على أنه فى كثير من الحوادث لاتكون الأسطوانات من الوضوح الذى تخيله فى الصور المختارة من التحاضير فقد ترسب على سطحها رواسب تارة من حبيبات دهنية (حرف a شكل ٢١) وتارة

من خلايا بشرية منجردة من القنوات الحاملة للبول (حرف B) وتارة من كريات بيضاء وحمراء منتثرة (حرف C) أو من بللورات اكسالات الجير مثلا (حرف D) وفى بعض الأحيان تختلط الخلايا البشرية الراسبة بالتدريج بجرم الأسطوانة . وقد أتوا بالصور التى من هذا القبيل شاهدا على تولد الأسطوانات البولية من البشرة الكلوية بالاستحالة المباشرة

٤ — الأسطوانات الكاذبة — من السهل أن يحسب من الاسطوانات الشعر الذى كثيرا ما يوجد فى راسب البول ويعرف بعظم طوله وقلة حجمه ووضوح حروفه وعظم قوة انكسار الضوء عليه وكذلك الياف الجوخ والاقمشة وهى أيضا أطول وأعظم قوة فى كسر الضوء من الاسطوانات وبعض المواد يحدث ترتيبا يشبه ترتيب الاسطوانات الحبيبية كالبولات والفصفات وتعرف بكون حروفها أقل انتظاما من حروف الاسطوانات الحقيقية وقد تكون اسطوانات كاذبة أيضا من بعض المواد الصابغة المتولدة من الهيموجلوبين ومن الخولاستارين وهذه تسهل معرفتها بألوانها

وبعض الخلايا البلاطية المستطيلة الضيقة قد تشبه الاسطوانات بهيئتها المتحبية ومن الاسطوانات الكاذبة الاسطوانات الجرثومية[1] وهى كثيرة الوجود وتعرف إما بالتكبير الشديد (بمرئية الانغماس) أو بصبغها بصابغ بنفسج الجنطيانا فيمكن بذلك تمييز أجرام البكتريا المكونة لها

دلائل الاسطوانات

قيمة الاسطوانات البولية فى التشخيص — لقد اختبروا المرة بعد الأخرى استعمال هيئة وتركيب الاسطوانات البولية فى التشخيص التشريحى الخاص لأمراض الكلى ولكن النتائج التى حصلوا عليها كانت بعيدة عن الوصول بها الى نتائج أكيدة على أن

---

١ — الاسطوانات الجرثومية تسمى بالافرنسية C. bactériens

عدم وجود الاسطوانات فى البول لا يمنع من تشخيص الالتهاب الكلوى ففى الالتهاب الكلوى الخلالى فى الحقيقة لا توجد الاسطوانات أصلا وكذلك الحال فى الادوار المتقدمة من الالتهابات الكلوية الضمورية البشرية الاصل

وفى الآفات الاحتقانية للكلى توجد فى البول على وجه العموم اسطوانات زجاجية ومتى كان الاحتقان شديدا جدا أو كانت فى الكلى حركة التهابية حادة أو التهابات كلوية عفنة فانه توجد فى البول أسطوانات نزيفية وقد توجد الأسطوانات الزجاجية أيضا فى التغيرات السطحية الخفيفة الحديثة للكلى كالالتهاب الكلوى البشرى الحميد المصحوب بقليل من بول الزلال

وفى الآفات التسممية بالفصفور أو بالزرنيخ أو فى حوادث الاستحالة الشحمية الكلوية الشديدة الآتية من الالتهاب الكلوى ترى الاسطوانات الحبيبية أو الحبيبة الدهنية أو الدهنية. أما فى الالتهاب الكلوى البشرى فقد توجد فيه كل أنواع الاسطوانات

أما الاسطوانات الشبيهة بالغراء أو الشمعية فتوجد فى حوادث التصلب أوالضمور الثانوى وأحيانا فى الاستحالة النشوية فى الالتهابات الكلوية المزمنة القديمة وهى علامة على آفات عميقة خطيرة مصحوبة ببول زلالى غزير . ووجود الالتهاب الكلوى فى حالة مزمنة بشكل الكلوة الغليظة البيضاء يصطحب دائما بظهور الاسطوانات الحبيبة المعتمة العريضة

واسطوانات الكرات البيضاء توجد فى الالتهاب الكلوى الحاد وهى علامة الاحتقان ومهاجرة الكرات البيضاء وهى ليست دليلا على التقيح ولو أنها توجد فيه

أما الاسطوانات البشرية فتدل على اصابة جوهر الكلى وتوجد فى الالتهاب الكلوى القرمزى وفى التهابات كلوية حادة أخرى فى الجوهر الكلوى

أما الاسطوانات النزيفية فتوجد بكثرة فى الالتهاب الكلوى الحاد وتدل على الاحتقان ووجودها يدل على خطر الانذار

أما الأسطوانات الحبيبية فانها أعظم الأسطوانات أهمية فى التشخيص وهى دائمة

الوجود فى الالتهابات الكلوية البشرية فى حين انه على النقيض من ذلك لاتوجد على وجه العموم أسطوانات فى الالتهابات الكلوية الخلالية . وزوال الاسطوانات مع بقاء الزلال يدل على وجه العموم على أن الآفة بلغت حد الاندمال

٧ — ليفين : توجد الليفين[١] فى الابوال الكيلوسية وتكون لحمة للكرات الحمراء والكرات البيضاء المتجمعة على هيئة اسطوانات ويفيد البحث عن الليفين فى بعض حوادث النزلة المثانية ذات الغشاء الكاذب والغنغرينية التى تتصف بوجود أغشية كاذبة ليفية محتوية على خلايا بشرية وعلى كرات بيضاء

٢

العناصر الميكروبية النامية فى البنية

أو فى البول بعد خروجه

الجراثيم التى يمكن أن تشاهد فى البول كثيرة العدد جدا وتعدادها ودراسة خواصها بالاسهاب الواجب لا يحتملها مثل هذا الكتاب وسنقتصر منها على ذكرالمفيدة ونهمل التى أهميتها ثانويه وللقارىء إذا أراد التطويل أن يرجع الى مراجعها فى الكتب المبسوطة فى علم الميكروبات

وأهم الجراثيم وأكثرها عددا فى موضوعنا هى جراثيم النزلات المثانية فقد تمتد هذه الجراثيم الى جميع المسالك البولية ولا بد من ملاحظة انه قد توجد الميكروبات فى الأبوال التى جمعت بطريقة التعقيم وبدون أن يكتشف التقيح بالفحص التشريحى الدقيق أى مع عدم وجود كرات قيحية فى البول أو أنها تكون قليلة جدا وتسمى هذه الظاهرة بالبول الجرثومي الذاتى[٢] وتعتبر أنها سقمية والبول فى هذه الآفة يكاد على الدوام يكون حمضيا ويندر ان يكون متعادلاأو قلويا وهو فى الغالب سالك الى البياض عكر ولا

١ — الليفين من الليف تعريب Fibrine

٢ - البول الجرثومى الذاتى يسمى بالفرنسية Bacteriurie idiopathique

يترك بالراحة ثفلا فى قعر الاناء وله رائحة كريهة منتنة ويمكث هذا الداء زمنا طويلا فلا تحدث منه ارتباكات خطرة والغالب أن يكون البول الجرثومى متسببا عن استبار بالقثطرة أوعن سيلان صديدى سابق مضاعف بنزلة فى المثانة أو فى البروستته أو عن بقية نزلة مثانية أيا كانت

أما فى غير البول الجرثومى فتدخل الميكروبات من الهواء المحيط فى البول بعد خروجه وقد تُنقَلُ الى البول بدخول مجس وسخ أو أنها تهاجر من المجرى الى المثانة فى حال شلل مصرة البول

وجراثيم البول تقسم الى ثلاث مراتب

١ — ميكروبات مرضية أى جراثيم سقمية

٢ — بكتريا التخمر

٣ — خماير وفطر

١ — الجراثيم السقمية

من أهم هذه الجراثيم : ١ — الباسيل القولونى[١] (ومن مترادفاته بكتريا المثانة العفنة والبكتريا المولدة للصديد) — ٢ البذور المولدة للصديد الاعتيادية التى منها البذور السبحية[٢] (أى التى على هيئة السبحة وهى مكونة من ٤ الى ١١ بذرة) وهى جراثيم النار الفارسية[٣] وحمى القرمزية — ٣ البذور العنقودية[٤] — ٤ العنقودية المولدة للصديد الذهبية[٥] فى حوادث التهاب الغشاء الباطن للقلب والتهاب نخاع العظام

١ — الباسيل القولونى يسمى بالافرنسية coli-bacille و bacterium coli communis و bacterie septique de la vessie والبكتريا المولدة للصديد تسمى B.pyogène والبذور المولدة للصديد Coques pyogène

٢ — البذور السبحية تسمى Streptocoques

٣ — النار الفارسية هى المسماة الآن الحمرة وتسمى بالافرنسية Erysipèle

٤ — البذور العنقودية أى على هيئة عنقود العنب تسمى Staphylocoque

٥ — البذرة الذهبية المولدة للصديد تسمى Staphylocoque pyogène aureus

٥ — البذور الرئوية[١] — ٦ باسيل ابرت (أى باسيل الحمى التيفودية) — ٧ الجنوكوك[٢] ويستصوب البحث عنه فى الراسب القيحى اذا وجد وعند عدمه فى الخيوط التى توجد دائما فى بول المصابين بالتهاب مزمن فى مجرى البول وشكله عند الفحص بالمجهر كالكلوة ويجتمع دائما اثنين اثنين بحيث تجه سرتاهما بعضها لبعض وقد يجتمع عدد عظيم فى الغالب وينبغى أن لا يشخص كل ميكروب كلوى الشكل جونوكوك فان لبعض البذور البولية بعض الشبه للجونوكوك ويفرق الاثنان بعضهما من بعض فى علم البكتريولوجيا بأن الجونوكوك لا يصطبغ بطريقة جرام وأما الميكروبات التى تشبهه وليست مرضية فانها تتلون بهذه الطريقة وهذا التميز ذو أهمية عظمى وينبغى عدم إغفاله — ٨ باسيل كوخ (أى جرثومة التدرن) ولهذه الجرثومة أهمية عظمى من وجهة التشخيص فوجودها فى البول يستخلص منه وجود تقرح تدرنى فى الجهاز البولى التناسلى ولا بد لفحص البول لاجل باسيل التدرن من ترسيبه بواسطة المرسب زمنا طويلا ثم تركه ليتسفل الراسب زمنا أطول فتارة يقع الانسان من أول وهلة على الجرائيم متجمعة كتلة وتارة أخرى يضطر مرات عديدة الى تكرار الفحص الدقيق قبل أن يكتشف باسيلا واحدا على أنه قد تكون نتيجة الفحص سلبية حتى فى بعض الحوادث التى يوجد التدرن فيها حقيقة فحينئذ تحقن عشرة سنتيمترات مكعبة من الراسب البولى فى التجويف البريطونى لخنزير هندى سليم ثم يضحى بعد أربعة الى ستة أسابيع فيعرف بفحص الشلو اذا كان الحيوان أصيب بالتدرن الحشوى وقد أوردوا مشاهدة امرأة فى الخامسة والعشرين كان بولها محتويا على باسيل التدرن ولكنه كان آتيا من قرحة تدرنية فى بوز القنومة فلما أفرغ البول بالقثطرة لم يوجد فيه هذا الباسيل أصلا على أن البحث عن هذا الباسيل فى البول أصعب وأدق منه فى البصاق ولا يمكن إيجاده فى البول القلوى ولا بد من فحص البول عقب خروجه من المثانة قبل أن يتخمر

وقد اكتشف كانيرج فى البول ملواب[٣] الحمى الراجعة المضاعفة ببول الدم ووحدت

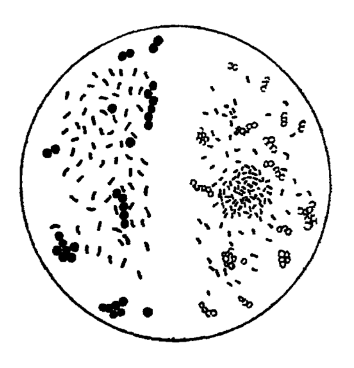
---

١ البذور الرئوية تسمى Pneumocoques
٢ — الجنوكوك معناها أيضا البذور
٣ — الملولب من لولب وهى تعريب Spirillum

فى الابوال الحديثة لكثير من المصابين بأمراض عفنة بذور (ميكروكوك) وذلك خاصة متى تضاعفت هذه الامراض بالتهاب كلوى وقد يحصل أن تجمع فتكون أسطوانات تسمى الاسطوانات الجرثومية كما ذكرنا فى صحيفة ٩٧

٢ — بكتريا التخمر

قد يوجد فى البول غير المكروبات المرضية مكروبات شتى يحدث وجودها فيه تخمرا وهذه الجراثيم المختلفة مثل البكتريوم البولى [١] والميكروكوك البولى [٢] وهذه المكروبات تظهر بالمجهر على شكل بذور منعزلة ومرصوصة اثنتين اثنتين أو على شكل سلسلة فى الغالب فتشبه بهيئتها الجراثيم السبحية إلا أن بذورها أكبر حجما من بذور الجراثيم السبحية ولا توجد إلا فى البول النوشادرى وهى فى الحقيقة العامل فى تحويل البولينة الى نوشادر والى حامض كربونيك



شكل ٢٢ — البكتريوم البولى والميكروكوك البولى مصغراً على اليمين ومكبراً على اليسار

ثم الباسيل الضمى [٣] وهو جرثومة تكون عادة على شكل الضمة ولكنها فى بعض الأحيان تكون على شكل لولب وهى كثيرة فى البول السالك طريق التخمر

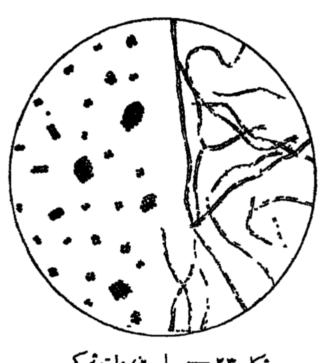
ثم السارسين [٤] وهى نادرة ولا تشاهد خاصة إلا فى الأبوال الزلالية أو السكرية وهى كمكعبات صغيرة مستديرة أو بيضية مجتمعة على شكل الرزمة أو حزمة القطن فتارة

---

١ — Bacterium ureae ٢ — Micrococus ureae

٣ — الباسيل الضمى يسمى Vibrion

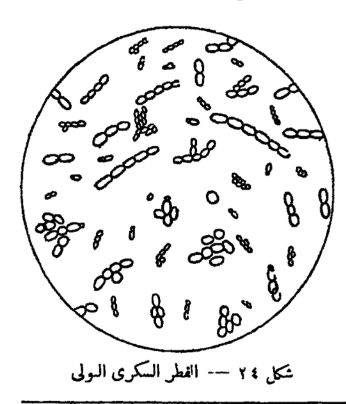
٤ — السارسين Sarcine معناها الحزمة أو الرزمة



شكل ٢٣ — سارسين ولبتوثريكس

تكون مفردة وقليلة العدد وتارة وهو الاكثر تكون على شكل صفائح كبرى أو حزم مكعبة مرصوصة بالتماثل ٤ أو ٨ أو ١٦ أو ٣٢ معا وفى الحالة الاخيرة اذا أضيف اليها من القلى أى البوطاس فانها تنفصل الى صفائح منعزلة وتمتاز هذه السارسين عن سارسين البطن بصغرها وهى توجد فى البول القلوى أو المتعادل وفى البول الحمضى على السواء إلا أنها على كل حال تساعد على التخمر القلوى للبول وليس لوجود هذه الجرثومة معنى خاص فى التشخيص

٣ — الخماير والفُطُر(١)



شكل ٢٤ — الفطر السكرى البولى

ينمو أحيانا فى البول الذى مكث زمنا ما فى الهواء ثم أخذ فى التخمر الحمضى بعض الطحالب(٢) التى أشهرها فطر السكر(٣) وهو عبارة عن خلايا مستديرة أو بيضية الشكل شديدة قوة كسر الأشعة الضوئية قد يبلغ حجمها حجم كرة دموية حمراء فتارة تكون منفردة وتارة متجمعة جماعات صغيرة وتارة

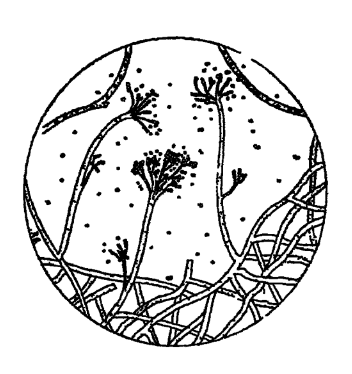
---

١ — الخماير تسمى levures والفطر Champignons

٢ — الطحالب تسمى mousses

٣ — فطر السكر يسمى saccharomyces كما يدل عليه معنى الكلمتين المركبة منهما

تكون مصفوفة على شكل السبحة وهى كثيرة العدد لا سيا فى البول السكرى السالك طريق التخمر أى الاستحالة الى غول (أي كؤول) وحامض كربونيك وفى هذه الحالة يزداد حجمها حتى لا تتميز من الفطر الاعتيادى



شكل ٢٥ — القطر المنقاشى الاخضر

أما الفُطُر فأكثرها وجودا الفطر المنقاشى الأخضر[٤] وهو عبارة عن خيوط طويلة مشبكة لها عدة تفرعات وله بذور مستديرة كبيرة الحجم ولونها فى بعض الأحيان أحمر مسمَرّ للبولات اللاصقة به وبتجمع البذور معا ينشأ شكل يشبه بوضعه منقاش المصور

والفطر المشعشع[٥] قد كشفه براتز فى راسب البول فى إصابة المسالك البولية

٣

الديدان

من الحيوانات الطفيلية التى يعثر عليها فى البول : الأكينوكوك[١] وهى أكثرها

---

١ — الفطر المنقاشى الأخضر اسمه العلمى penicillum glaucum فكلمة penicillum معناها المنقاش أو ريشة التصور و glaucum معناها أخضر

٢ — الفطر المشعشع اسمه العامى actinomyce وكلة Actis اليونانية معناها الشعاع والكلمة الثانية معناها الفطر

٣ — الاكينوكوك بالافرنسية échynocoque كلة مركبة من كلتين يونانيتين échinon ومعناها القنفد و coque ومعناها البذرة أى الدودة القنفذية ووجه الشبه ظاهر

وجودا وهو من أنواع الديدان الشريطية و يشاهد فى حالة وجود كيس ديدانى فى الكلى أو فى حالة وجود أكياس ديدانية مجاورة للمسالك البولية ثم تنفتح فى المثانة وذلك نادر

والبول المحتوى على الدودة الشريطية المسماة أكينوكوك يكون عادة عكرا وتظهر فيه حويصلات الدودة تامة فى بعض الأحيان وهى أكياس بيضاء شفافة تبلغ حجم بيضة الحمام واذا تفزرت لا ترى بسهولة وفى كلتا الحالتين فانها تعرف بفحص قطعة كبيرة من غشائها بالمجهر فيعرف الغشاء بتركيبه المرصوص الواضح الخاص به ووجود رؤوس الأكينوكوك أو بعض الكلاليب لا يبقى شكا فى تشخيصها رغم فساد الكيس ويصطحب خروج هذه الحويصلات فى أغلب الأحوال مغص كلوى وقد يطول الخروج زمنا طويلا

ومنها الديستوما هيماتوبيا [1] وهى دودة بلهارز أو البلهارزية وهذه الدودة لا توجد كبيرة فى البول إلا نادرا ولكن يوجد فيه بيضها فقط مصحوبا بخلايا الدم و بالقيح وهو بيضى الشكل وطول البيضة من ١٢ر٠ الى ١٣ر٠ ملليمتر وعرضها ٠٤ر٠ الى ٠٥ر٠ ملليمتر وفى أحد طرفيها سن مدبب أو يميل السن الى أحد الجانبين فاذا انشقت البيضة يخرج منها جنين شكله ككتلة ذات أهداب ومسكن الدودة العادى المجموع الوريدى لاسيما فى المثانة فنشأ عن ذلك أنزفة مثانيــة يخرج فى أثنائها الدودة و بيضها فى البول وقد توجد فى راسبه وتعقب ذلك أيضا تقرحات وآفات مثانية غائرة من نتائجها حدوث نزلة مثانية مزمنة خطيرة وهذه الدودة شديدة الانتشار فى قطرنا المصرى السعيد تفتك فى شبانه فتكا ذريعا

ومنها العرق المدنى [2] ويرى بالمجهر جنينا يبلغ طوله ثلث ملليمتر وعرضه ٧ الى ١٠

---

١ — اسمها العلمى Distomum Haematobium ومعناه الحيوان الدموى ذوالفمين وتسمى أيضا Schistozomum Hoematobium ومعناه مشقوق الفم

٢ — اسمه العلمى Filaria medinensis أو Filaire de sang humain

ميكروملليمترات وطرفه من جهة الذنب مسحوب وفى طرفه الأمامى فراغ منير وهذا الفراغ المنير هو الحجرة الأمامية من الغمد الذى يشمل الحيوان ويصلح له غلافا وفيه يمكنه التحرك من الخلف الى الأمام فعلى هذا الشكل الجنينى يوجد العرق المدنى فى البول أما الدودة البالغة فتبقى ساكنة فى الأوعيــة اللنفاوية وجنين العرق المدنى هذا الذى يعثر عليه فى الدم فى أثناء الليــل فقط قد ينجذب فى كل آن فى البول ويعثر عليه بفحص الراسب بالمجهر وهذا العرق يحدث البول الكيلوسى الدموى الذى هو علة خاصة بالبلاد الحارة وتوجد أجنته فى البول الكيلوسى عند المرضى الذين أصيبوا فى هذه البلاد الحارة بداء العرق المدنى وهى قليلة العدد فى البول وتصعب رؤيتها فيه . وللأوصاف الخاصة بالبول الكيلوسى أهمية فى التشخيص تعادل مشاهدة الجنين والابوال الكيلوسية يعقبها بالتالى فجأة وبغير انتظام أبوال صافية وذلك أن الأجنة اذا خرجت من الدود البالغ الساكن فى المجموع اللنفاوى تكون فى بعض الأحيان سددا تسـد الأوعية الشعرية اللنفاوية للكلى والمثانة فتُرَدُّ اللنفة من وراء هذه السدد الحية وتحدث انقطاعا يجر وراءه البول الكيلوسى

***

وقد شاهدوا مرارا عديدة فى البول ديدانا تسمى ربديتس(١) ففى بعض الحوادث كانت آتيــة من المسالك التناسلية للمرأة واختلطت بالبول وفى مشاهدات أخرى يحتمل أنها كانت موجودة فى المسالك البولية لأنها أحدثت بول الهيموجلوبين وبول الدم وقد وجدوا فى البول بعض الديدان المعوية وهذه تأتى اليه من الأمعاء ثم الى المسالك البولية من ناسور مستقيمى ووجدوا فيه أيضا بعض النقيعيات(٢) كسركوموناس البول وتريخوموناس المهبل(٣) ومثل هذه النقيعيات تأتى الى البول من اختلاط مخاط

١ — ربديتس Rhapditis كلمة يونانية معناها المخطط

٢ — النقيعيات تسمى بالافرنسية Infusoires

٣ — السركوموناس اسمه العلمى Cercomonas urinaris ومعناه وحيد الذنب والتريخوموناس Trichomonas vaginalis ومعناه مقرد الهدب

المهبل بالبول عند المرأة وشاهده بعضهم فى بول الرجل وذلك انه امتص ولا شك فى مجرى البول فى أثناء الوطء ثم خرج بعد ذلك مع البول ووجدوا الاميب فى حوادث قليلة

ففى مثل هذه المشاهدات ينبغى للطبيب المتنبه أن يفكر دائما فى أسباب الخطأ الناشئة عن وساخة تختلط عرضا بالبول أو من خطأ فى العمل

٤

عناصر عرضية من الخارج

قد يحتوى الاناء الذى جمع فيه البول على بقايا ألياف نسيجية آتية من خرق استعملت فى تنظيفه أو انتزعت من ملابس المريض وقد يحتوى البول أيضا على شعر سقط فيه عرضا أو على ذرور استعمل للتزيين كالنشاء والرَّصَن(١)

أما فقاقيع الهواء فتظهر فى الميكروسكوب على شكل كتل مستديرة مختلفة الحجم وكذلك قطيرات الدهن وتميز إحداهما من الأخرى بحامض الأزميك فانه لا يفعل بفقاقيع الهواء ويسود كريات الدهن أما الشعر فترى فى وسطه قناة مركزية وسطحه متفلع وزغب الطير يظهر بتركيبه الخاص المميز له

وأما النشاء فيظهر بشكل كرات أو اهليلجات واذا عومل بمحلول اليود اليودورى فانه يتلوّن باللون الأزرق الخاص بيودور النشاء وأما الرَّصن فتكون كراته غير معينة وسطحها محبب ونذكر كذلك على سبيل التذكار انه فى حال اتصال المثانة بالجهاز الهضمى اتصالا شاذا عقب ناسور أو غيره قد تظهر فى البول بعض بقايا الاطعمة كالنشاء وألياف النبات والمواد الدهنية

---

١ — الرصن هو المسمى الآن بالكبريت النباتي Lycopode عن Forskal

الباب الرابع

فى تحليل البول وتقدير عناصره

ذكرنا فى مقدمة الكتاب انا سنقتصر على ذكر التحليل الكيفى للبول أى كشف عناصره الطبيعية والشاذة ونترك التحليل الكمى أى تقدير تلك العناصر للكيمويين غير انا رجعنا عن رأينا هذا تلبية لرجاء بعض الزملاء وسنذكر من طرائق تحليل البول وتقدير عناصره مايهم الطبيب الممارس الاطلاع عليه تعميما للفائدة وسنشرح أولا الشروط اللازمة لصحة التحليل ثم الطرائق العملية السهلة المستعملة لتقدير العناصر ثم تفسير النتائج المحصول عليها

الشروط الضرورية لصحة التحليل

لا بد للطبيب أن يحتاط بجملة احتياطات حتى تكون المعلومات التى يحصل عليها من تحليل البول صحيحة ويكون تفسيره لتلك المعلومات صحيحا أيضا وهذه الاحتياطات بعضها خاص بالبول والآخر خاص بالمريض

الاحتياطات الخاصة بالبول

أما الاحتياطات الخاصة بالبول وكيفية جمعه وحفظه فقد ذكرناها فى صحيفة ٣١ فلتراجع فى مكانها

الاحتياطات الخاصة بالمريض

نتائج تحليل البول إذا نظر اليها بالذات وعلى انفراد لا تكون لها قيمة مدققة وقد جرت العادة فى الغالب أن تقرن الارقام الناتجة من البول المعروض للفحص بارقام نتجت عن بول شخص مفروض أنه بالغ فى الصحة فيستنتج الطبيب من مقارنة هذين الصنفين

من الارقام بعضها يعض شذوذ البول المعروض للفحص ان كان فيه شذوذ والحقيقة أن هذه الطريقة معيبة للغاية لأن الارقام التى يحصل عليها بتقدير البول عند شخصين معتبرين كأنهما صحيحان لا تكون متساوية بل تتغير بحسب بنية الشخص ونوع عيشته وتغذيته بل أن تركيب بول الشخص الواحد قد يتغير من يوم لآخر بتغيير شروط العيشة فى الوقت ذاته وعلى ذلك ينبغى حساب التغيرات الفسيولوجية عند تفسير نتائج التحليل

العوامل المؤثرة فى البول

هى كالتغذية وعمل مخارج الجسم الأخرى ونوع العيشة والادوية وبنية الشخص

١ — فأما التغذية فهى العامل المحدث لأعظم التغيرات ومن السهل جدا ابانة ذلك بالامثال الآتية التى ذكرها لمبلنج : شخص صحيح يخرج من البولينة ٢٠ الى ٣٠ جراما فى يوم وليلة فاذا فرض أن بول أحد المرضى قدر فكان ٥٠ جراما من البولينة فى ٢٤ ساعة فهذا العدد لا ينبغى اعتباره سقميا اذا كان المريض نهما فى أكل اللحوم يتناول فى اليوم ١٦٠ الى ١٨٠ جراما من الزلال فاخراج البولينة فى هذه الاحوال لا يعتبر عظيما وانما زيادته هى فى الحقيقة بسبب ورود المواد الازوتية بكثرة على الجسم وعلى عكس ذلك إذا فرضنا أن تحليلا للبولينة قدرها ٢٠ جراما (وهو عدد دون الطبيعى) عند شخص مصاب بمرض حاد ومتبع تدبيرا غذائيا خاصا منذ عدة أيام فانا نقول فى هذه الحالة إن هناك زيادة فى افراز البولينة التى يجب أن لا تكون بهذا القدر بالنظر الى قلة الغذاء المتناول وما نقوله هنا عن تأثير الاطعمة المتناولة فى اخراج البولينة يقال أيضا فى إخراج الفصفات وحامض البول والمواد الأخرى الموجودة فى البول

فاذا أراد الطبيب الحصول على تحاليل صحيحة ينبغى أن يدبر للعليل مدة عدة أيام تدبيرا غذائيا ثابتا و بعد جملة أيام من هذا التدبير الثابت تقدر عناصر البول

ومن اسباب الخطأ فى تفسير نتائج التحليل التى تأتى بواسطة تغذية العليل تركم بعض المواد الزائدة فى البنية ونعيد هنا ما قلناه فى البولينة من أن بعض الاشخاص لآفات فى الكلى أولأى سبب آخر يركمون البولينة فى دمهم فهؤلاء الاشخاص اذا مشوا

على التدبير عدة أيام فلا يقل عندهم اخراج البولينة بل يعتبر زائدا بالنسبة للغذاء وذلك يضطرنا للقول إنه إذا أريد تقدير مادة من مواد البول تقديرا صحيحا ينبغى أن يعرف بالدقة مقدار هذه المادة فى ذاتها فى دورة الجسم الدموية وهذا حساب يعسر فى الغالب اجراؤه ويمكن التفادى من هذا الخطأ بتدبير غذاء خاص ثابت للعليل عدة أيام قبل تحليل بوله فبهذه المثابة يكون فى أكثر الحوادث قد اتسع الوقت لاخراج ما تركم فى البنية من المواد وتكون النتائج التى يحصل عليها صحيحة

وهذا التدبير الغذائى الثابت يتركب بحسب الحوادث من لترين من اللبن أو من غذاء مختلط يحتوى على وزن معين ومعروف من المواد شبيهة الزلال والمواد النشوية والسكر والماء

٢ — أما عمل مخارج الجسم الاخرى فلأهميتها العظيمة فى ادرار البول كيفا وكما فان له دخلا فى تفسير نتائج التحليل والواضح أن العليل المصاب بغزارة العرق أو بالاسهال المفرط يخرج من الماء قليلا فى البول فيقل مقداره ويتركز وهو ما يجب الاحتراز من نسبته الى آفة أصلية فى الكلى

٣ — أما نوع العيشة عند الشخص المعروض بوله للتحليل فله كذلك دخل عظيم أيضا فان من المعلوم بالحقيقة أن نتائج تحليل البول تتغير من يوم الى آخر بمقادير عظيمة بحسب ما يكون العليل فى سكون تام أو أنه يرتاض رياضة شاقة

٤ — أما الادوية فبابطائها أو بتنشيطها حركة التغذية قد يكون لها فعل فى اخراج بعض المواد لا سيما شبيهة الزلال وحامض البول ففى أثناء الزمن الذى يتبع فيه العليل تدبيرا ثابتا يطلب منه كذلك السكينة والانقطاع عن تناول كل دواء

٥ — أما بنية العليل فلها كذلك دخل فى تفسير نتائج التحليل لذلك كان من اللازم حساب وزنه حتى يعرف مقدار مايخرجه الكيلو جرام الواحد من وزن الجسم من كل مادة من مواد البول وقد لاحظوا أن الكيلو جرام من وزن كل شخص ليس هو وحدة ثابتة حتى تجوز مقارنتها بين شخص وآخر

لذلك عرض بوشار أن ينسب الاخراج ليس الى الكيلو جرام مادة حية ولكن

الى الكيلو جرام من الزلال الثابت وهذا الامر غاية فى الاهمية ولكن العمل الذى يتطلبه حساب الزلال الثابت لم يدخل بعد فى ممارسة العمل عند الكيميو يين وعليه فانا نكتفى بالاشارة بالاهتمام بوزن المريض ثم بعمل التصحيح الآتى الذى أشار به لامبلنج وهو « ان يعتبر كوزن للشخص الموضوع للمشاهدة والفحص وزنه المطابق لطول قامته الذى يعرف من جدول احصاء القامات والاوزان » فللحصول على مقدار المواد المخرجة من الكيلو جرام الواحد من المادة الحية فى شخص بدين يزن ١٠٠ كيلو جرام وطول قامته ١ر٦٥ مترا فيحسب كأن وزنه ٦٥ كيلو جراما فلا تحسب الخمسة والثلاثون كيلو جراما من التشحم التى ترشح جسمه ويقابل ذلك أن مريضا غاية فى النحف لا يزن سوى ٥٥ كيلو جراما فى حين أن طول قامته ١ر٦٥ مترا فيعتبر كأن وزنه ٦٥ كيلو جراما وهو الوزن المطابق لقامته على أن هذا التصحيح لا يمكن أن يبلغ من الدقة مبلغ حساب الكيلو جرام من الزلال الثابت ولكنه على كل حال أسهل وكاف فى العمل اليومى وبالجملة فانه فيما يختص بالمريض الذى يعد بوله للتحليل يجب حساب تغذيته ونوع عيشته واذا أريد تفسير نتائجه يحسن الرجوع فيها الى وزنه مع عمل التصحيح الذى اشرنا اليه

ويستصوب كذلك فى مثل هذه الحوادث أن تشير صحائف التحليل التى يقدمها الصيدلانية الكيميو يين للأطباء الى النتائج التحليلية لشخص صحيح وزنه هو عين وزن المريض المدبر له الغذاء وذلك بدلا من ان ترسم فيها أعداد مأخوذة من بول مفروضة صحته فانه بذلك توجد فى الحقيقة أعداد تكون المقارنة بينها مفيدة فى ممارسة العمل ومعينة على سهولة الحصول على النتائج (كستانى)

الفصل الاول

فى تقدير الاصول العضوية المقومة للبول
ودلالة نتائجها

١ — البولينة — ك ا (ز يد^{٢})^{٢} — ٦٠ وزن الذرة

الطرائق الكيميوية المستعملة لتقدير البولينة اساسها القاعدة الآتية :

ك يد^{٤} ز^{٢} ا + ٣ بر ا ص + ٢ ص ا يد = ٣ بر ص +

بولينة — تحت روميت الصودا — صودا — برومور الصودا

ك ا^{٣} ص^{٢} + ٣ يد^{٢}ا + ز^{٢}

كربونات الصودا — ماء — أزوت

أى أنه إذا عوملت البولينة بمحلول تحت بروميت قلوى (مع زيادة القلوية) فان البولينة تحلل فيتصاعد الازوت وحامض كربونيك أجزاء متساوية ويتكون برومور الصودا وماء (وزيادة القلوى هنا أى الصودا انما هو ليتحد بحامض الكربونيك ويكون كربونات قلوية فتتجنب بذلك ضرورة تقدير حامض الكربونيك وذلك كما فى المعادلة)

ثم بقياس الازوت المتصاعد وحده فى جهاز خاص يقدر حجم كمية البولينة

على أن هذه الطريقة على سهولتها وسرعتها فيها سببان للخطاء متضادان : أولا أن تحت بروميت لا يحلل كل البولينة وثانيا أنه لا يحلل البولينة فقط دون غيرها

فلاجتناب السبب الاول للخطاء يضاف الى السائل المعروض للفحص سنتيمتر مكعب واحد من محلول الجليكوز بمقدار ٢٥ فى المائة فبهذه المثابة يمتنع تكون سيانات

Cyanate من جهة ومن جهة أخرى فان الحرارة الناشئة عن انحلال الجلوكوز بتأثير تحت بروميت الصودا تكفى لاخراج كافة الغاز الذى كان محتبسا احتباسا آليا من السائل

أما تحت بروميت الصودا فانها تفعل أيضا فى أجرام أخرى غير البولينة كحامض البول والكرياتين والجلوكوكول واللوقين والطوروزين والأملاح النوشادرية وهى كلها أجرام أزوتية يتصاعد منها جزء من الأزوت المحتوية عليه فلتقويم الخطأ الناشئ عن ذلك يسقط ٥ر٤ فى المائة من رقم البولينة الذى حصل عليه

ومع ذلك فان الأفضل تنقية السائل (Défécation) المعد للفحص ويستعمل لذلك تحت خلات الرصاص الذى يرسب حامض البوليك فيضاف الى السائل عشر حجمه من هذا الكشاف ثم يرشح ويكتفى بعد ذلك بزيادة ١/١٠ العدد الذى حصل عليه

وهذه هى احتياطات ضرورية متى أريد الحصول على نتائج دقيقة لتقرير النسب البولية مثلا ومع ذلك فانه يجوز فى ممارسة العمل اليومى التجاوز عنها

واذا كان البول زلاليا أو كان محتويا على دم أو قيح فينبغى تخليصه منها وذلك بأن يوضع مقدار معين منه فى حمام مائى فى درجة الغليان مدة ربع ساعة ثم يترك ليبرد ثم يعاد الى حجمه الأصلى باضافة ماء مقطر اليه ثم يرشح فالبول المستخلص بهذه الصفة يمكن تقدير البولينة فيه بدون أى عقبة عملية

تركيب كشاف تحت بروميت

لهذا الكشاف تراكيب عديدة كلها صالحة بشرط أن يكون الكشاف مركزا تركيزا كافيا وقلويا قلوية كافية فمنها التركيب الآتى (وهو لماهو ومرسييه)

بروم	١٠	سنتيمترات مكعبة
محلول الصودا	١٠٠	سنتيمتر مكعب
ماء مقطر	١٠٠	« «

أو التركيب الآتى :

صودا كاوية نقية بنسبة ١٫٣٣	١٢٠	سنتيمترا مكعبا
ماء مقطر	٦٠	« «
بروم	١٠	سنتيمترات مكعبة

وينبغى أن يحضر الكشاف لدى الضرورة أو على أى حال فى يوم التجربة نفسه لأن مقدار أكسدته يتغير بمقدار ٠٫٨٦ فى المائة فى ٢٤ ساعة وعدا ذلك فانه ينبغى أن يكون تحضيره بحرارة وطيئة لتجنب تكون برومات قلوية ويبتدأ بخلط الماء بمحلول الصودا ثم يبرد المخلوط فى مجرى ماء بارد أو فى مخلوط مبرد ثم يضاف البروم مقادير قليلة مع العناية بتجنب إحماء السائل وينبغى أن لا يحضر الكشاف فى المعمل عينه بسبب تصاعد أبخرة البروم المهيجة بل الواجب أن يتم ذلك فى مكان منعزل أو خارج الكوة عند عدم المكان

مقاييس البولينة

الأجهزة أو الآلات المعدة لتقدير البولينة بتقدير حجم الأزوت المتصاعد كثيرة العدد جدا أبسطها وأسهلها استعمالا مقياس اسباخ

مقياس اسباخ المقدر للبولينة

يتركب هذا الجهاز من قسمين : مولد الغاز (Gazogène) حرف (ا) ومقياس الغاز حرف (ب) المفتوح من قسمه الأسفل ومولد الغاز يتركب من أنبوب اسطوانى منتفخ على شكل كرة فى ثلثه العلوى ومقفل من طرفه السفلى (شكل ٢٦) الذى يتصل بمقياس الغاز بساق مصمت من الزجاج ويتم خلط السائل والكشاف فى مولد الغاز فيمر الغاز المتكوّن من خلال الأنبوب (ا) الى مقياس الغاز ثم توضع الآلة بعد سدها فى مخبار عظيم مملوء بالماء وتثبت فيه بدعامة خاصة فيلقى الماء فى المخبار حتى يستوى سطحه بأعلى علامة بالمقياس ثم يسكب بواسطة ممص تسعة أو عشرة سنتيمترات

مكعبة من كشاف تحت بروميت فى قلب الحوض ذى الكرة المتنفخة ويسكب كذلك بواسطة ممص مدرج تدريجا دقيقا سنتيمتر مكعب واحد من البول ثم سنتيمتر مكعب من محلول الجلوكوز بنسبة ½ فى فنجان صغير من الزجاج يمسك بين السبابة والابهام من اليد اليسرى وينزل قبل كل شئ فى الحوض ذى الكرة المحتوى على كشاف البروميت ثم يوضع الطرف السفلى لساق السدادة الزجاجية فوق حرف الفنجان ويسكب ما فيه ثم يقفل الجهاز بغتة

فيبتدئ فى الحال تصاعد الغاز فيرفع الجهاز باليد اليسرى لامتصاص الأزوت والمساعدة على تخليصه بينما يخض السائل باليد اليمنى للتحقق من خلط السوائل

شكل ٢٦ — مقياس البولينة لأسباخ

وبعد ثلاث الى أربع دقائق يكون تصاعد الغاز قد انقطع ولم يبق سوى الشروع فى قراءة الدرجة على أنه لا بد من إمساك الجهاز رأسيا ومنغمسا فى الماء حتى يستوى سطح الماء فى مقياس الغاز وفى المخبار ويقيد حينئذ عدد السنتيمترات المكعبة التى يشغلها الغاز مع العناية بالقراءة فى السطح المحدب من السائل فالعدد الذى يحصل عليه يدل على حجم الأزوت الذى تخلص

أسباب الخطأ — اذا لم يسرع فى سد الجهاز أو اذا لم يكن السد محكما فقد يفلت مقدار صغير من الغاز الى الخارج فلزيادة الاطمئنان تدهن السدادة بالبرافين والمفروض أن لا يكون تصاعد الأزوت تاما إلا فى نهاية ١٥ دقيقة تقريبا ولكن المفهوم فى ممارسة العمل أن لا يزيد حجم الأزوت إلا مقدارا طفيفا جدا بعد أربع دقائق

فلاستخراج مقدار البولينة من مقدار الأزوت المتصاعد أوجدوا لذلك آلة تسمى

الباروسكوب ونكتفى بذكره عن شرحه خشية التطويل ولكن عند عدمه يستنتج مقدار البولينة بالطريقة الآتية :

يحضر محلول مركب من جرام واحد من البولينة النقية وجرامين اثنين من الجلوكوز و١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر فكل سنتيمتر مكعب واحد من هذا المحلول يحتوى على ٠١ر٠ جم من البولينة

فتسكب فى الجهاز عشرة سنتيمترات من كشاف البروميت وسنتيمتر مكعب واحد من هذا المحلول و بعد ثلاث أو أربع دقائق يلاحظ العدد الذى انتقل اليه الماء فى مولد الغاز ثم تعاد التجربة عينها على سنتيمتر مكعب واحد من البول المعروض للفحص و يقسم العدد الذى يحصل عليه فى العملية الثانية على عدد العملية الاولى و يضرب خارج القسمة فى عشرة فحاصل الضرب يكون هو مقدار وزن البولينة الموجودة فى لتر من البول

مثال ذلك : إذا كان السنتيمتر المكعب الواحد من محلول البولينة بنسبة $\frac{١}{١٠٠}$ أو بعبارة أخرى اذا كان ٠١ر٠ من البولينة أخرج ٣٢ جراما من الازوت ثم أن السنتيمتر المكعب من البول المفحوص فى العملية الثانية أخرج ٤٤ جم من الأزوت أى أن ٤٤ جراما من الأزوت توجد فى ش بولينة فتكون المعادلة هكذا :

$$\frac{٣٢}{٤٤} = \frac{٠٠١ر٠}{ش} \quad \text{ويكون ش} = \frac{٤٤ \times ٠٠١ر٠}{٣٢} = ٠١٣٧٤ر٠$$

فكل سنتيمتر مكعب من البول يحتوى على ٠١٣٧٤ر٠ جم بولينة ويكون اللتر يحتوى على ١٣٫٧٤ جراما

تفسير نتائج الفحص ودلالة البولينة

البولينة كما ذكرنا فى أول الكتاب تكون وحدها ما يقرب من نصف المواد الصلبة فى البول و يزداد أو يقل مقدار البولينة فى البول فى الظروف الآتية :

ا — يختلف مقدار البولينة باختلاف الغذاء فالشخص النهم المفرط فى تناول اللحوم قد يفرز الى ٦٠ جراما بل الى ٩٠ جراما من البولينة فى يوم وليلة فى حين أن

الشخص الذى يتغذى بالخضر فقط دون سواها لا يفرز منها سوى ١٥ جراما فالغذاء دخل عظيم فى افراز البولينة

ب — يزداد اخراج البولينة بزيادة تناول المواد الزلالية وفى الامراض العفنة الحادة (كذات الرئة وذات الجنب [١] وحمى التيفود والنار الفارسية والروماتزم المفصلى الحاد الخ) وفى البول السكرى وفى بول الأزوت

ج — يقل إفراز البولينة فى أمراض الكبد دلالة على قصور وظائفه فقد شوهد نقصان البولينة الى ٣ أو ٤ جرامات بل الى ٥ر٠ جم (بوشار) والى ٢٠ر٠ جم (كوينكو) فى يوم وليلة وقالوا ان البولينة تقل جدا فى حوادث السرطان ولكن الحقيقة أن قلتها ناشئة عن قلة تناول المواد الزلالية عند المصابين بهذا الداء . وقالوا أنها تقل فى أمراض الكلى ولكن الحقيقة أيضا أنه قد تشاهد فى أحوال قصور الكلى مقادير عظيمة من البولينة وهو ما يدل على أنها كانت متركمة فى الدم فالبولينة فى مثل هذه الحوادث تكون إما طبيعية أو تقل شيئا يسيرا

٢ — حامض البول كْ° يدْ٤ زْ٤ ا٣ = ١٦٨

الكشف عن حامض البول

يعرف حامض البول فى راسب ما أو ثفل بالكيفية الآتية

يوضع قليل من الثفل أو الراسب فى جفنة من الصينى و يبل ببضع قطرات من ماء البروم (وهو خمس أو ست قطرات من البروم فى ١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء) ويسخن بلطف حتى يجف ويعرف نجاح هذه العملية الصغيرة بلون الدردى أى الثفل الأحمر الآجري فاذا ألقيت على هذا الثفل قطرة من النوشادر الممزوج يشاهد فى الحال لون أرجوانى لطيف فاذا استبدل النوشادر من البوطاس حصل لون أزرق واذا ألقيت على الثفل ثلاث أو أربع قطرات من حامض التتريك وبخر باحمائه على مهل

---

١ — ذات الرئة Pneumonie وذات الجنب وتسمى الشوصة والبرساء Pleurésie

فمتى تم التبخر كوّن الثفل فى قعر الجفنة بقعة صفراء ضاربة الى الحمرة واذا لمست هـذه البقعة بقضيب من الزجاج المغموس فى النوشادر تكوّن فى نقطة الملامسة لون أرجوانى بنفسجى

تقدير حامض البول

يحضر ابتداء محلول دقيق من فوق منجنات البوطاس بنسبة جرام فى الألف ثم يخلط البول المعروض للفحص خلطا تاما وينزع منه الزلال اذا وجد ثم تسكب منه ١٠٠ سنتيمتر مكعب بدون ترشيح فى كرة من الزجاج ويضاف اليها عشرة جرامات من كبريتات النوشادر ويخض المخلوط ويترك مدة ساعتين ثم يلقى الراسب فى مرشح ويغسل بخمسين سنتيمترا مكعبا من محلول كبريتات النوشادر بنسبة $\frac{١}{١٠}$ ثم يذاب الراسب بعد ذلك فوق المرشح بماء مغلى قلوى خفيف وقلويته هى من كربونات الصودا ثم يسكب الكل فى زجاجة مدرجة ويترك للتبريد ويكمل الى ١٠٠ سنتيمتر مكعب وتلقى عليه خمسة عشر سنتيمترا مكعبا من حامض الكبريتيك النقى فترتفع حرارة المخلوط الى درجة ٦٠ تقريبا فيقطر على هذا المخلوط محلول فوق منجنات البوطاس السابق تحضيره قطرة قطرة حتى يحصل على لون أزهر ثابت فحينئذ تكون العملية قد انتهت

مثال ذلك — كل سنتيمتر مكعب عن محلول فوق منجنات البوطاس يقابل ٠٠٢٢٢ر٠ من حامض البول فاذا لزم ٢٤ جراما من محلول برمنجنات البوطاس حتى تتم العملية يضرب ٢٤ × ٠٠٢٢٢ر٠ = ٠٥٣٢٨ر٠ فيكون الناتج هو حامض البول فى ١٠٠ جرام فاذا ضرب فى ١٠ يخرج مقداره فى اللتر وهو ٥٣٢٨ر٠

الدلالة

لزيادة حامض البوليك فى البول عوامل مختلفة يمكن تصويرها بالكيفية الآتية :

١ — زيادة من خارج : يزيد احتواء البول على حامض البول بزيادة تناول

الأغذية الزلالية (كالتوثة [١] والكبد واللحوم الحمراء والشكولاته الخ)

ب — زيادة من داخل الجسم : وتأتى من فرط انحلال المواد الزلالية التى هى فى خلايا الجسم وهو ما يحصل فى بعض الأمراض كذات الرئة الحادة وخاصة اللوقيميا (أى الدم الابيض)

ج — قلة نشاط استهلاك الأنسجة لحامض البول وهو مما يزيد فى إفرازه

د — قد يحدث أن يحتبس جزء من هذا الحامض فى الدم أو فى الانسجة زمنا ما ثم يخرج إما لان مقدار الأشربة قد زاد أو لأن نفوذ الكلى قد تحسن

ففى مثل هذه الأحوال تدرك دقة الموقف عند تقدير دلالة وتفسير إفراز البول فى أى تحليل بولى

فينبغى اذًا عند تقدير قيمة الافرازات الابتداء بمنع ورود الأغذية الزلالية كلها على الجسم حتى يبلغ حامض البول عددا ثابتا فبهذه الصورة يتعين مقدار تكوّن حامض البول من داخل وحينئذ يضاف الى التدبير الغذائى مقدار معين من المواد الزلالية وتلاحظ تغيرات حامض البول فى البول فبهذه الصفة يمكن معرفة ما يكون من أمر ميل البنية لزيادة تكوين حامض البول أو لاحتباسه

٣ — الأزوت

للازوت تقديران تقدير أزوت البولينة وتقدير الأزوت كله

تقدير أزوت البولينة

من المعلوم أن قانون البولينة هو ك ا ر ٢ يد ٤ = ٦٠ و ز = ٢٨
فأزوت البولينة يساوى ٢٨/٦٠

---

١ — الوثة بالافرنسية Glande thymus وهى اللحمة الرخوة المطبقة الموضوعة خلف القص وأسفل اللبة أو المنحر أو ثغرة النحر fossette sus-sternale وتسمى عند العامة لوزة المعى وبالافرنسية الدارجة ris de veau

فاذا احتوى البول مثلا على ١١ر٥٣٨ جم من البولينة فيكون مقدار كل الازوت الذى فيها هو:

$$\text{ز} = \frac{٢٨ \times ١١ر٥٣٧}{٦٠} = ٤ر٠٥١ \text{ جم}$$

تقدير الازوت كله

الغرض من الازوت كله مجموع مقادير الازوت الذى تحتوى عليه المتحصلات الازوتية لسائل ما ويقصد من تقدير الازوت كله الذى فى البول حساب النسب الازوتية وطريقة تقدير الازوت كله الذى فى البول طويلة لا تفيد الطبيب الممارس ولذلك ضربنا صفحا عنها بعد أن اثبتناها فى مسودة الكتاب

ويقدر متوسط ما يوجد من الازوت فى بول ٢٤ ساعة باثنى عشر جراما الى ١٥ جراما وهذا التقدير ليس له أهمية فى ذاته وانما ينفع على الخصوص فى تقدير المعادل الازوتى فى بعض النسب البولية التى تكلمنا عنها فى صحيفة ١٨

٤ — الكرياتين والكرياتنين والنوشادر

تقدير هذه المواد لا يفيد الطبيب الممارس فائدة كبيرة ولذلك ضربنا صفحا عنها

الفصل الثانى

تقدير الاصول المعدنية المقومة للبول ودلالتها

١ — الكلورور

ا — كشف الكلورور — الكلورور الاكثر وجودا فى البول هى كلورور الصودا (أى ملح الطعام) وأساس الكشف عنها مبنى على ترسيبها بنترات الفضة فيسكب فى مخبار خمسة أو عشرة سنتيمترات مكعبة من السائل المعروض للفحص تحمض بأربع أو خمس قطرات من حامض النتريك لاجتناب رسوب الفصفات بعد ذلك فاذا كان السائل محتويا على زلال فانه يتكوّن راسب يخلص منه بالترشيح ويضاف الى السائل المحمض بضع قطرات من محلول نترات الفضة فيتكون راسب أبيض من كلورور الفضة يختفى متى القى عليه من النوشادر ويعود الى الظهور بسكب بضع قطرات من حامض النتريك عليه

ب — تقدير الكلورور — تلقى فى كأس عشرة سنتيمترات مكعبة من السائل المعروض للفحص ويضاف عليها ٤٠ سنتيمترا مكعبا من الماء المقطر وقطرتان أو ثلاث قطرات من حامض الخل الممزوج بنسبة $\frac{١}{٢}$ لتحميض المخلوط ثم يسكب فى قطارة مور burette de mohr محلول معاير من نترات الفضة يحتوى على ٢٩٫٠٧٥ من هذا الملح فى الألف فكل سنتيمتر مكعب من هـذا المحلول يعادل ٠٫٠١ جم من كلورور الصودا

وتحضر من جهـة أخرى بضع قطرات من محلول كرومات البوطاس الأصفر المتعادل بنسبة ٥ أو ٦ فى المائة فى جفنة صغيرة

فيقطر من محلول نترات الفضة الذى فى قطارة مور فوق السائل المعروض للفحص ويحرك كل مرة ثم تخلط قطرة من السائل بمثلها من كرومات البوطاس فوق الجفنة بقضيب من الزجاج فاذا حدث راسب أحمر بملامسة كرومات البوطاس يوقف عن التقطير وتنتهى العملية

ولاجتناب التحسيس والسرعة فى العمل يمكن فى ابتداء الأمر حجز خمسة أو ستة سنتيمترات مكعبة من السائل الممزوج بالماء حتى اذا تجاوز محلول الفضة الحد عند تقطيره يرجع بالعملية الى الوراء باضافة هذا المقدار الصغير المحجوز الى السائل فالعمل بهذه الطريقة يسهل حساب ملح كلورور الصودا فان عدد السنتيمترات المكعبة التى استعملت من محلول نترات الفضة تعادل رأسا مقدار كلورور الصودا بالجرام فى الألف وذلك لان السنتيمتر المكعب الواحد من نترات الفضة يعادل ٠٫٠١ من كلورور الصودا فاذا احتيج مثلا الى ٧٫٥ جرامات من النترات حتى تنتهى عملية الكشف ويظهر رد الفعل يكون ٧٫٥ × ٠٫٠١ = ٠٫٠٧٥ جم هو مقدار كلورور الصودا وحيث أن الذى استعمل هو ١٠ سنتيمترات مكعبه فقط فيكون مقدار كلورور الصودا الموجودة فى لتر أى ١٠٠٠ جرام هو ١٠٠ × ٠٫٠٧٥ = ٧٫٥ جرامات

وتوجد فى هذه الطريقة التى هى أسهل الطرائق التى رأيناها عيوب طفيفة يمكن التجاوز عنها

الدلالة

لتقدير الكلورور قيمة فى أحوال معينة للتغذية فيها المحل الاول وتقدر كمية الكلورور المنفرزة من شخص صحيح فى ٢٤ ساعة بعشرة الى ١٥ جراما ومقدار هذه الكلورور مرتبط بمقدار كلورور الصودا الوارد على الجسم فالأشخاص الذين يقصرون غذائهم على اللحوم التى لا تحتاج إلا الى القليل من الملح يقل إخراج كلورور الصودا فى بولهم والحال بخلاف فى الغذاء النباتى فانه لكثرته وتفه طعمه فى ذاته يحمل على تناول الكثير من الملح ويزيد فى إفراز كلورور الصودا فى أبوال الذين يتناولونه وأنه ليمكن

تقليل إفراز الملح الى العدم (من ١٥ جراما الى جرامين) اذا أُمر العليل بالامتناع التام عن تناول الملح

وعليه اذا أريد تقدير قيمة الأرقام الحاصلة من الوزن حق قدرها ينبغى أن يعرف بالدقة نوع الغذاء والتعويل عليه لأن كلورور الصودا المتناولة تنفرز بتمامها بالتقريب فى البول وعلى هذه المعلومة تأسست التجارب المختلفة للتحقق من سلامة نفوذ الكلى

ويزيد إفراز الكلورور فى البول فى الأمراض الحمية الحادة وأخصها دات الرئة فى مبدأها وبحرانها الردىء ويقابل ذلك أن نقصانها فى البول يبشر بالنقه منها وفى التهابات الكلى المزمنة (لا سيما فى الشكل المصحوب باستسقاء لحمى[1]) يقل إفراز الكلورور قلة ظاهرة واحتباس الكلورور هذا كما هو معلوم يحدث الاستسقاء اللحمى ومن معرفة هذا تستنتج نتيجة وهى الأمر بالتدبير الغذائى الخالى من الملح فتنجح مكافحة الاستسقاء عند المرضى المصابين بالالتهابات الكلوية بل وعند المصابين بأمراض القلب

٢ — الفصــــفات

كشف الفصفات

يعالج السائل المعروض للفحص بكشاف النوشادر والمغنيزيا الذى تركيبه كما يلى :

كبريتات المغنيزيا	٣٠ جراما
كلوريدرات النوشادر	٣٠ «
سائل نوشادر	١٣٠ «
ماء مقطر	١٣٠ «

فهذا الكشاف يرسب الفصفات بشكل فصفات النوشادر والمغنيزيا التى تسهل جدا معرفتها بالمكروسكوب

١ — الاستسقاء اللحمى ويسمى الخِبن الماء أيضا Hydropisie,anasarque

تقدير الفصفات كلها

من المعلوم أن الفصفات المذابة فى سائل محمض بحامض الخل ترسب بالتمام بمحلول نترات أو خلات الأوران (Urane) ويعرف ختام الكشف إما بسيانور[١] القلى الحديدى الذى يحدث مع أملاح الأوران راسبا أسمر محمرا أو بصبغة القرمز[٢] التى تحدث لونا أخضر .

الكشافات المستعملة — ١ محلول مُعايَر[٣] من نترات أو خلات الأوران يقابل السنتيمتر المكعب منه ٠٫٠٠٥ من حامض الفصفوريك

٢ — محلول خلات الصودا تركيبه هكذا : من خلات الصودا ١٠ جرامات ومن حامض الخل القابل للتبلور ٥ سنتيمترات مكعبة ومن الماء المقطر مقدار ما يكفى لاتمام ١٠٠ جرام

٣ — محلول سيانور القلى والحديد بنسبة $\frac{1}{20}$

٤ — صبغة القرمز

صنعة العملية — يلقى فى كرة أو فى جفنة من الصينى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول الخالى من الزلال وتلقى عليه خمسة سنتيمترات مكعبة من محلول خلات الصودا المحمض بحامض الخل ثم يغلى الكل

ومن جهة أخرى يلقى فى قعر جفنة مطلية بالزيت طلا خفيفا أو فوق ورقة بيضاء بضع قطرات من محلول سيانور البوطاس الحديدى فاذا غلى السائل المعروض للفحص ترفع النار ويلقى عليه بالاحتراس من قطارة مور المحلول المعاير من الأوران قطرة قطرة فيتكون راسب

---

١ — سيانور القلى الحديدى Ferrocyanure de potassium

٢ — صبغة القرمز teinture de cochenille

٣ — معاير بالافرنسية titrée

ويعرف ختام العملية بالتجربة والتحسيس وذلك بأن تؤخذ بقضيب من الزجاج قطرة من السائل وتخلط بمثلها من السيانور الحديدى فوق المفنة أو فوق الورقة البيضاء فاذا ظهر راسب خفيف لونه أحمر مسمر دل ذلك على انتهاء الترسيب ومن الجائز أيضا عوضا عن ذلك أن يلقى على البول قبل غليه سنتيمتر مكعب من صبغة القرمز ويلقى عليه بعد ذلك محلول الأوران المعاير قطرة قطرة حتى يتغير لون القرمز الى لون أخضر فيدل ذلك على ختام العملية

ولما كان تعيين وقت تغير اللون الى أخضر بالدقة ليس باليسير فيجوز إشراك الطريقتين باضافة صبغة القرمز الى السائل ولا يبدأ بالتحسيس إلا فى الوقت الذى يأخذ فيه السائل بالاصطباغ باللون الزنجارى المخضر فبهذه الصورة يجتنب تحسيس لا فائدة منه

وبعد انتهاء العمل يلاحظ بالدقة عدد السنتيمترات المكعبة الذى استعمل من سائل الأوران فيضرب هذا العدد فى ٠٫٠٠٥ جم فيحصل على مقدار الفصفات الموجودة فى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول مبينا بحامض الفصفوريك فاذا ضرب الحاصل فى ٢٠ ينتج مقدار الفصفات فى اللتر الواحد

مثال ذلك — اذا استعملت ٢٢ سنتيمترا مكعبا من محلول الأوران فيكون ٢٢ × ٠٫٠٠٥ = ٠٫١١ جم فصفات موجودة فى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول ويكون الذى يوجد فى اللتر هو ٠٫١١ × ٢٠ = ٢٫٢ جم والمحسوب بالتقريب أن عدد حامض الفصفوريك اذا ضرب فى ٢ ينتج مقدار الفصفات

فصل الفصفات القلوية من الفصفات الترابية

بالطريقة السابقة تقدر كل الفصفات المضمونة فى البول ومن المعلوم أن الفصفات المنفرزة فى البول هى فصفات قلوية (كفصفات الصودا والقلى والنوشادر) وفصفات ترابية (كفصفات الجير والمغنيزيا)

وقد يفيد فى بعض الأحيان تفريق هذين النوعين من الفصفات بعضها عن بعض

وطريقة ذلك هى أن تؤخذ ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول ويلقى عليها من سائل النوشادر حتى يكون الفعل قلويا وتحرك بقضيب من الزجاج وتترك ساعة فبعد ذلك الزمن تكون الفصفات الترابية قد رسبت فيرشح السائل ثم تقدر الفصفات القلوية فى السائل المرشح بالطريقة الآنفة الذكر أو بعبارة أخرى يذاب الراسب المحجوز فى المرشح بالماء المقطر المحمض بحامض الخل وتقدر الفصفات الترابيـة بعد ذلك فى السائل بالطريقة المتقدمة

والمقدر على وجه العموم أن ثلثى الفصفات هما فصفات قلوية والثلث الآخر قلوية ترابية

تفسير وجود الفصفات فى البول

ينبغى عند تقدير الفصفات فى البول تقديرا صحيحا أن يعرف بدقة نوع التغذية وليس فى الحقيقة فقط أن الجزء الاعظم من الفصفات فى البول يأتى من الغذاء كما تأتى الكلورور منه أيضا ولكن كذلك تخرج الفصفات من الجسم نفسه جزء منها من طريق البول وجزء كذلك من طريق المعا

وقد عنى لامبلنج بدقة البحث فى هذه المسائل فأوصله بحثـه الى النتيجة المفيدة الآتية : وهى أن طريق إخراج الفصفات الراجح هو الكلى فى التدبير الغذائى الحيوانى والمعا فى التدبير الغذائى النباتى فأثبت هذا التحقيق أن الاستنتاج من تقدير الفصفات البولية بدون علم بطبيعة التدبير الغذائى هو باطل ومتى توفرت القيود يمكن استنتاج ما يأتى خاصا بتقدير الفصفات البولية :

١ — فى الشخص الصحيح الجسم وبالتدبير الغذائى العادى يحتوى بول ٢٤ ساعة فى المتوسط على جرامين الى أربعة جرامات من حامض الفصفوريك

٢ — ان قلة الفصفات فى البول تشاهد خاصة فى أمراض الكلى حيث تصاحبها أيضا قلة الكلورور وكذلك فى الحبن العام (الاستسقاء) وفى الحمل وفى الخلوروز (الاصفرار) الحقيقى وفى التسمم المزمن بالرصاص

٣ — ان زيادة الفصفات فى البول قد لوحظت على الخصوص فى الامراض

الآتية : التخمة (سوء الهضم) التى تصاحبها زيادة افراز حامض الكلوريدريك وفى سلس البول (السكرى والأزوتى) وفى لين العظام والكسح وفى بعض الاصابات الحمية الخ وكذلك يكون لاخراج الفصفات خاصة شأن عظيم فى السل الرئوى المبتدئ فانه فى بعض الأحيان علامة عظيمة من وجهة التشخيص ومع ذلك مهما تكن أهميته من هذه الوجهة فان الواجب العناية به بالعلاج ومن هذه الوجهة أيضا قد أمروا فى المدة الاخيرة بفصفات الجير ذى القواعد الثلاثة بالاشتراك مع كربونات الجير وكلورور الصودا للمصابين بهذا المرض

وفى النوراستنيا (التعب العصبى العام) يزداد إخراج الفصفات فى البول ازديادا عظيما يزيد فى خطر الانذار لذلك كان من الصواب مكافحة فقد هذه المادة بعين الوسائل التى تتخذ للمرضى المصابين بالسل الرئوى الابتدأئى

وفى سلس البول الفصفاتى الذى ذكره تسييه (من ليون) يخرج المرضى فى اليوم من ١٠ الى ٢٠ جراما من حامض الفصفوريك وهذه الزيادة فى إخراج الفصفات تحدث غالبا تهيجا فى الكلى ينشأ عنه بول الزلال فتضعف تغذية الجسم بسرعة ويفضى الأمر بهذا الداء الذى نجهل فى الغالب أسبابه الحقيقية الى اضطرابات خطرة فى الحالة العامة

الفصل الثالث

تقدير جملة الأصول العضوية والأصول المعدنية والأصول الحمضية والقلوية فى البول وتفسير نتائجها

١ — الخلاصة الجافة فى البول

الخلاصة الجافة للبول هى ما يتبقى بعد تبخيره تبخيرا يشمل الماء والأصول السائلة الطيارة وليس المتحصلات التى ربما تتولد فى أثناء التبخير المحكى عنه بفعل التفاعل الكيميوى بين العناصر غير الطيارة أو العناصر الثابتة

والمتفق عليه بين الذين درسوا المسألة عن كثب أن أقرب الطرائق الى الحقيقة للحصول على نتائج ثابتــة هى التى يبخر فيها السائل على البارد وفى الفراغ الجاف وهو ما لا تتيسر أدواته لكل طالب

وأسهل الطرائق هى أن تلقى عشرة سنتيمترات مكعبة من البول فى بوط ويوضع البوط فى حمام مائى وهو يغلى فبعد مضى زمن يتبخر الجزء الاعظم من السائل ولا يبقى سوى ثفل عجينى شاحب فيترك البوط فى الحمام ساعتين ثم يرفع من الحمام ويمسح ويترك ليبرد فى مجفف أو محم [1] حتى يكون ثقله ثابتا ثم يوزن ويسقط من الوزن الخام وزن البوط ويضرب الباقى فى المعادل المقابل لحجم البول المعروض للاختبار فالحاصل هو وزن الخلاصــة الجافة فى درجة ١٠٠ الموجودة فى لتربول اذا جفف فى محم أو هو الخلاصة الجافة فى الفراغ اذا جفف الثقل فى الفراغ والخلاصة الحاصلة من التجفيف فى الفراغ تزيد عليها فى درجة ١٠٠ بقدر ١/١٠ فمثلا اذا اخذت عشرة سنتيمترات مكعبــة يضرب الباقى المتحصل بعد البحث فى ١٠٠ فالحاصل هو الخلاصة الجافة فى ١٠٠٠ جرام

---

١ — المجفف Dessiccateur والمحم Etuve

٢ — جملة المواد المعدنية

أما المواد المعدنية جميعها أو بعبارة أخرى الرماد البولى فتعلم بترميد الثفل الجاف أى احالته الى رماد باحمائه بلطف فى وعاء من الصينى يحمى لدرجة الاحمرار أو فوق لهب الكؤول حتى لا تتطاير الكلورور ثم يترك بعد ذلك للتبريد ثم يوزن

فاذا اسقطنا من وزن الخلاصة الجافة فى درجة ١٠٠ وزن جميع المواد المعدنية أى الرماد فانه يحصل على المواد العضوية جميعها فى البول كما فى المعادلة الآتية :

الخلاصة الجافة — المواد المعدنية = المواد العضوية

وتتكوّن الخلاصة الجافة فى الابوال الطبيعية على وجه العموم فى ١٠٠ جزء كما يأتى :

مواد عضوية	٦٢	الى	٦٣	فى المائة
رماد	٣٧	«	٣٨	»

فتكون النسبة هكذا

$$\frac{\text{مواد عضوية}}{\text{رماد}} = ١٦٦,٦$$

وقد وضع اليير روبان النسبة بين المواد المعدنية و بين الخلاصة الحافة واسماها معادل انفصال المعدن (Déminéralisation) وقدرها فى الحالة الطبيعية ٠,٣٢ وأبان أن هذه النسبة تزيد فى التدرن وفى بول السكر

الحموضة والقلوية

١ — البحث الوصفى

البحث عن فعل البول أعنى عن الحموضة أو القلوية ينبغى أن يتم أقرب ما يمكن

عقب خروجه فانه بالحقيقة يحتوى على مواد تستحيل بتأثير الخماير والجراثيم فينشأ عن ذلك تغير فى فعله

والوسائل المستعملة للكشف عن الحموضة أو القلوية هى :

١ — استعمال صبغ عباد الشمس — لصبغة عباد الشمس خاصية الاصطباغ باللون الأحمر الشديد فى البيئة الحمضية وباللون الأزرق البنفسجى فى الوسط القلوى واذا كانت البيئة متعادلة اصطبغ بلون مخلوط من الأحمر والأزرق البنفسجى أو أنه لا يحصل فيها تغير ألبتة ويستعمل هذا الصبغ إما طبيعيا أو وهو الأوفق على شكل ورق نشاف مشرب بالصبغ الأحمر أو بالصبغ الأزرق فاذا كان البول رائقا شافا تؤخذ قطعتان من ورق عباد الشمس إحداهما حمراء والأخرى زرقاء وتلقى قطرة من البول فوق كل ورقة منهما. وينتظر بضع ثوان فاذا صارت ورقة عباد الشمس الحمراء زرقاء وظلت الزرقاء سالمة فالبول قلوى واذا صارت الورقة الزرقاء حمراء وظلت الحمراء سالمة فالبول حمضى واذا بقيت الورقتان على لونهما فالبول متعادل

ويندر جدا أن يتغير لون الورقتين فالأحمر يصير أزرق والازرق يصير أحمر فالبول حينئذ له الفعلان

٢ — تقدير حموضة البول

المحاليل اللازمة لهذا التقدير هى : - ١ صبغة عباد الشمس السائلة — ٢ محلول طبيعى من الصودا (وهو بمقدار ٤٠ جراما من ايدرات الصودا فى ١٠٠٠ جرام من الماء المقطر)

فالسنتيمتر المكعب الواحد من هذا المحلول يعادل ٠٫٠٤٠ من ايدرات الصودا

والسنتيمتر المكعب الواحد منه أيضا يعادل ٠٫٠٤٩ من حامض الكبريتيك

ويسمى هذا العدد معادل الحموضة

وصنعة ذلك — أن تلقى ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول و٥٠ سنتيمترا مكعبا من

الماء ومقدار كاف من صبغة عباد الشمس كلها فى جفنة ويقطر عليها بواسطة قطارة مور من محلول الصودا الطبيعى ويحرك السائل أثناء التقطير حتى يتغير لونه الى الزرقة فذلك ختام العملية

مثال ذلك – لو فرض أنه لزم لذلك التغير ٥ر١ جم من محلول الصودا الطبيعى فيكون الموجود فى البول المعروض للفحص من الحموضة المعادلة لحامض الكبريتيك هو

٠٤٩ر٠ × ٥ر١ = ٠٧٣٥ر٠

وحيث أنه أخذ للفحص ٥٠ جراما فيكون مقدار ما فى اللتر هو

٢٠ × ٠٧٣٥ر٠ = ٤٧٠ر١ حموضة مقدرة بحامض الكبريتيك

تفسير حموضة البول

تقدر حموضة البول بنحو ٤٧ر١ جم فى اللتر وبنحو ٨٥ر١ جم فى ٢٤ ساعة من حامض الكبريتيك فاذا عنى بحفظ بول ٢٤ ساعة عند خروجه صابحا أو أضيف اليه التيمول فيمكن حينئذ تقدير حموضته

وللتغذية دخل عظيم فى حموضة البول والحقيقة أنه اذا لم يكن التدبير الغذائى ثابتا عند الشخص الصحيح فان معادل الحموضة يتغير تغيرا عظيما بقطع النظر عن كل بيلة وبعكس ذلك اذا أمر العليل بتدبير ثابت فان مقدار الحموضة المنفرز يكون أيضا ثابتا فى الحال الطبيعية واذا كانت قلة الحموضة آتية من آفات مثانية فلا يكون ذلك من الحالة الأصلية للبول ولكن من التغير والتخمر اللذين يكابدهما البول فى المثانة وهى أيضا مستقلة عن التدبير الغذائى وقد تكون حموضة البول ناشئة أيضا عن اختلاج الهضم فتنشأ عن هذا الاختلاج إما زيادة الحموضة أو قلتها فى البول وعلى كل حال ينبغى إلزام المرضى بتدابير غذائية محدودة جدا ومتشابهة دائما حتى تكون النتائج التى يحصل عليها أكيدة ومتشابهة أيضا

وتزيد حموضة البول عند المصابين بالبول السكرى والمنقرسين[١] ويساعد تغيرها هذا الذى يشاهد بنظام وكذلك التدبير الغذائى الثابت على تتبع هذه الآفات

٣ — تقدير قلوية البول

يكتفى بتقدير قلوية البول فى ممارسة العمل بورق عباد الشمس وعليه فلا لزوم لذكر الطريقة الكيميوية لطولها وعدم لزومها

وتكون الأبوال قلوية فى التهاب حوض الكلى وفى الآفات المثانيـة حيث يكون البول قيحيا

١ — المنقرس هو المصاب بالنقرس وبالافرنسية **goutteux**

الفصل الرابع

تقدير الأصول الزلالية والسكرية والأجرام
التى تتصل بها وتفسير نتائجها

يجب على كل طبيب أن يكون عارفا بافتقاد الزلال فى البول وأن يكون فوق ذلك قادرا على تفسير كل حادثة وتقدير إنذارها وسنبدأ فى هذا الفصل بنظر طرائق الفحص الاستيصافى لأنواع الزلال المختلفة فى البول ثم طرائق تقديرها ثم نبحث فى بيان إنذار كل شكل من أشكال بول الزلال خاصة فان ما ينفع الطبيب بأزاء بول الزلال هو أن يعرف ان كانت الحادثة سهلة الشفاء لا يبقى منها أثر أو كانت تطول حتى تصير مزمنة أو كانت خطرة مهددة حياة العليل

١ — المواد شبيهة الزلال فى البول

المواد شبيهة الزلال التى قد توجد فى البول هى الآتية :

١ — المصلين[١] أو زلال المَصْل أو الزلال الطبيعى لمصل الدم وهو يشبه بعض الأزلة الأخرى كزلال البيض وزلال اللبن وله جميع الخاصيات التى للمواد شبيهة الزلال على وجه العموم فالمصلين قابل للحل والذوبان فى الماء الخالص ومحلوله مزيغ لمسطح استقطاب الضوء الى اليسار[٢] واذا حمّض المحلول تحميضا خفيفا بحامض الخل أو حامض اللبن فانه لا يجمد وهو فى البرودة والأحماض الأخرى بعكس ذلك لاسيما حامض الأزوتيك فانه يرسبه حتى على النار واذا سخن هذا المحلول المحمض تحميضا

---

١ — المصلين من المصل تعريب الكلمة الافرنسية Sérine

٢ — مزيغ الى جهة اليسار بالافرنسية Lévogyre

خفيفا والقى فيه قليل جدا من أملاح قلوية (كلور و رقلوية) فانه يحصل التجمد واذا استمرت الحرارة الى درجة ١٠٠ مدة عشر دقائق أو ربع ساعة فان التجمد يصير تاما

والأملاح المعدنيـة ترسب الزلال وتكون زلالات غير قابلة الذوبان أو الحل بشرط زيادة الأملاح المعدنية

والكشافات التي يقـال لها كشافات عامة للمواد شبيهة الزلال كالتنين وحامض البكريك [١] وحامض الفنيك وحامض الفصفور مولبديك وحامض ميتا فصفوريك والمزيج المكون من سيانور الحديد والقلى ومزيج حامض الخل مع اليود المزدوج من الزئبق والقلى (أى كشاف طنريه) كلها ترسب الزلال وهى باردة أو بالتسخين سواء

والمذيبات العامة كالكؤل المركز والأثير والكلوروفورم والبنزين والعطور المختلفة وكبريتور الفحم والكؤل الأميلى الخ لا تذيب المصلين

ب — الجلوبولين [٢] — أى زلال خلايا الدم وهى لا تذوب فى الماء الخالص ولكن تذوب فى الماء المملح أو فى بيئة كالبول وترسب من محاليلها فى بيئة متعادلة اذا أشبعت أى المحاليل بكبريتات المغنيزيا أما المصلين فلا ترسب من محاليلها فى نفس هذه الأحوال إلا اذا كانت البيئة حمضية حموضـة ظاهرة أو اذا ألقى عليها قليلا من حامض الخل وهذه هى الفروق الوحيدة التى تساعد فى تميز المصلين من الجلوبولين وفصلهما بعضهما عن بعض فى الأبوال وتحـدث فى الجلوبولين جميع الانفعالات (Les réactions) التى تحدث فى الاولى والجلوبولين ترسب بالسخونة أيضا

المصلين والجلوبولين معا

هذان الزلالان معا يسميان الزلال الحقيقى واذا كشف عن الزلال أو قدر فى بول ما فانما يكشف أو يقدر هذان العنصران معا ومشاهدتهما حكم بأن البول هو بول

١ — بيكريك بالافرنسية Picrique وهذه كلمة يونانية معناها مر

٢ — الجلوبولين تعريب Globuline

الزلال وهما يكوّنان معا معظم الزلال البولى ولكن قد تختلف نسبتهما بعضهما الى بعض ولمعرفة هذه النسبة يقدر أولا زلال البول كله ويوزن ثم يُفعل بكبريتات المغنيزية أو كبريتات النوشادر فى لمعة أخرى من البول وهو بارد فترسب الجلو بولين فتقدر بالوزن أيضا ويسقط وزنها من الوزن العام فالفرق هو مقدار المصلين منفردا

صنعة ذلك — تؤخذ ١٠٠ سنتيمتر مكعب من البول المعدل بالدقة وتلقى وهى باردة قليلا قليلا فوق ٠٫٨٠ جم من كبريتات المغنيزيا ويحرك السائل بعرود من الزجاج مفطح الطرف حتى اذا صار التشبع تاما يطفو بعض الحواصب على سطح الماء فهذه هى الجلو بولين أما المصلين فانها لا ترسب فيجمع الراسب من المرشح ويغسل بمحلول مشبع من كبريتات المغنيزية ثم يذوب الراسب أيضا فى الماء الساخن وتجمد الجلو بولين بحامض التريكلور خليك وترشح وتوزن فالفرق بين هذا الوزن ووزن المصلين والجلو بولين معا يكون هو وزن الجلو بولين الصافى . ويمكن كذلك جمع السائل المرشح وتحميضه بحامض الخل فتتجمد المصلين وترسب فتجمع بالمرشح وتغسل الى آخر العملية

ومقدار المصلين على وجه العموم يزيد على الجلو بولين والنسبة بينهما $\frac{\text{مصلين}}{\text{جلو بولين}}$ تختلف عادة بين ١٫٥ و ٢ وانخفاض هذه النسبة يدل كما أشار اليه ليكورشيه وطلامون على خطر الانذار لا سيما اذا ساوت النسبة واحدا أو نقصت عنه على أن هذا الاستنتاج لا يقبل على علاته كما أشار الى ذلك بعضهم

ج — الزلالوز والبيتونات[١] — تأتى هذه الخصائل من استحالة المواد شبيهة الزلال بفعل العصائر الهاضمة أو خمائر أخرى قابلة للذوبان استحالة تحليل فى هذه الاجسام الى ذرات تكون أبسط منها فى الاجسام الأصلية وتمتاز هذه المواد عن الزلال الحقيقى (المصلين والجلو بولين) بكونها قابلة للانفكاك (Dialysables) وقابلة للذوبان جدا فى الماء الخالص وأنها لا ترسب بفعل الحرارة وحدها حتى ولا إذا القى عليها وهى ساخنة قليل من الحامض وانما ترسب وهى باردة بكشاف طنريه كالزلال الحقيقى ولكن إذا سخنت زال الراسب ثم يعود بعد التبريد

١ — الزلالوز هى تعريب albumoses والبتونات تعريب peptonates

والبحث عن هذه الأجسام هو من اختصاص الكيميوى ومع ذلك فلا توجد طريقة عملية لتقديرها وإنما يستنتج وجودها استنتاجا من شدة الانفعال بالكشاف عند التجربة وتستخلص هى بتخليص البول من الزلال الحقيقى أولا على أنه لا تؤخذ من كشفها معلومات كبيرة الفائدة فى ممارسة العمل .

د — المخاط — المخاط البولى (La mucine) أو المخاط الكاذب أو الزلال الكاذب هو مادة لا تقبل الزوبان فى الماء الخالص ولكنها تذوب قليلا بوجود أملاح متعادلة وتذوب على الخصوص فى الفصفات المتعادلة والكربونات القلوية ولا تجمد بالحرارة . وإضافة بضع قطرات من حامض الخل أو أى حامض آخر عليها وهى باردة يجعلها غير قابلة للذوبان أى يرسبها واذا زاد الحامض تذوب بالتالى

والمخاط هذا ينفرز من جدر المثانة الصفراوية ويوجد كذلك فى المخاط المنفرز من جميع الأغشية المخاطية ويتناسب مقدارها فى البول تناسبا طرديا مع درجة التهاب هذه الاغشية المخاطية

وقد يزيد إفراز المخاط من الكلى اذا كانت هذه محتقنة احتقانا شديدا لذلك كان لوجود المخاط فى البول أو عدمه أهمية

ه — وفى البول أيضا مواد أخرى شبيهة بالزلال كالزلال القابل الذوبان فى الخل (Aceto-soluble) ويتميز بتجمده بالحرارة ويفترق عن المصلين بقابليته للذوبان فى الخل وكالقيحين [1] أى المادة الزلالية فى البول القيحى وهو نتيجة فعل التخمر النوشادرى فى حصائل انحلال الكرات البيضاء ولها مميزات البول القلوى

كشف الزلال

١ — طريقة غير مدققة — اذا لم يحضر الانسان لا مخبار ولا كشاف يسخن البول فى ملعقة من المعدن بعد أن تلقى فيه قطعة من ملح الطعام حتى اذا غلى تسكب

١ — القيحين من القيح تعريب pyine

عليه بضع قطرات من الخل المعتاد فاذا وجد زلال تكوّن فى البول عكر (وإضافة ملح الطعام ضرورية لابعاد أسباب الخطأ الذى يتأتى إما من عدم رسوب الزلال بالتمام بواسطة الحرارة لأن البول قليل الأملاح أو لميل الزلال الى العودة للذوبان اذا زاد حامض الخل) والطبيب الذى يكشف الزلال بهذه الصورة بجانب فراش المريض تجب عليه لزيادة التأكيد إعادة الكشف فى مستوصفه بالكشافات التى سيأتى ذكرها

٢ — طرائق معتبرة من قديم سنشرح أشهرها

ا — بالحرارة — يرشح البول وتلقى عليه قبصة من ملح الطعام ويملأ به مخبار يسخن فى طرفه المساوى لسطح البول وبعد غليانه تسكب فوقه بضع قطرات من حامض الخل الممزوج بنسبة العشر ويعاد التسخين فحينئذ يكون أقل عكر يحدث ممكنا تقديره اذا قورن الجزء العلوى من السائل بالجزء السفلى لا سيما اذا نظر المخبار فوق سواد فأى عكر يشاهد يستنتج منه أن البول يحتوى على زلال

ب — بحامض الأزوتيك يملأ كأس بالبول ويؤتى بحامض الأزوتيك الى قعر الكأس بواسطة قمع بحيث أن السائلين يعلو أحدهما الاخر بدون أن يختلطا فاذا وجد زلال تكوّن عند سطح تماس السائلين قرص ضارب الى البياض ثخين بقدر وفرة الزلال ويخطئ فى عمل هذه التجربة من يكتفى بسيلان الحامض على طول جدار الكأس

ج — بكشاف طنريه[1] — يسكب فى قعر المخبار خمسة الى ستة سنتيمترات

١ — يتركب كشاف طنرية كما يأتى .

ثانى يودور الزئبق		١,٣٥ جم
يودور البوتاسيوم		٣,٣٢ »
حامض الخل		٢٠. سنتيمترا مكعبا
ماء مقطر	ما يكفى لاتمام	٦٤, »

فيذاب ثانى يودور الزئبق المسحوق فى الماء المقطر الساخن وبعد الذوبان يضاف يودور البوتاسيوم ثم حامض الخل ثم الماء المقطر لاتمام ٦٤ سنتيمترا مكعبا على درجة + ١٥°

مكعبة من الكشاف و يسكب فوقه البول فيعلوه فاذا تكوّن عند تلامس السائلين قرص يسخن فوق مسرجة كؤل فاذا لم يتلاش القرص فلا يكون ذلك بيتونا ولا ألبوموزا ولا حامض بول ولا أشباه القلويات (كالمورفين والكينين الخ) ولا أنتيبرين فذلك هو الزلال عينه

د — بحامض البكريك — يملأ مخبار ببضع سنتيمترات مكعبة من البول ومثلها من كشاف البكريك والليمون أو البكريك والخل[٢] ويتركب هكذا :

حامض البكريك	١٠ جرامات
حامض ليمون أوحامض خل	٢٠ أو ٣٠ جراما
ماء	١٠٠٠ جرام

ويذوب حامض البكريك بالتسخين (ويسمى كشاف اسباخ) فيتكوّن من الكشاف عكر كثير أو قليل الشدة و بتبريده يتكوّن راسب من بيكرات الزلال

تقدير الزلال

الشرط الجوهرى فى تقدير زلال البول جميعه (المصلين والجلوبولين) أن يكون البول صافيا صفاء تاما حتى يمكن تقدير أقل عكر يجوز حصوله فى السائل وعليه لا بد من ترشيح البول ليمسك المرشح الفلذ الصلبة الطافية المكدرة لصفائه

وفى بعض الحوادث لا يصفو البول رغم تكرار الترشيح و يتعزز كشف الزلال فيه لا سيا اذا احتوى البول على مقدار قليل منه ففى مثل هذه الحوادث يشبع البول المعروض للتحليل بكربونات الصودا ثم يرشح بمرشح مزدوج من الورق وعند الضرورة يعاد الترشيح مرة أو جملة مرار حتى يصير السائل رائقا روق تاما فحينئذ تقدر الزلال بالطريقة الآتية

١ — الكريك والليمون بالافرنسية Citro-picrique والبكريك والخل Acetopicrique

طريقة تقدير الزلال

الطريقة الوحيدة المدققة لتقدير الزلال هى طريقة الوزن وذلك أن يسكب فى مخبار واسع عشرة سنتيمترات مكعبة أو عشرون سنتيمترا مكعبا الى خمسين سنتيمتر بحسب ما تكون التجارب قد أظهرت قلة أو كثرة الزلال واذا دعت الضرورة فى جميع الأحوال يزاد حجم البول الى خمسين سنتيمترا مكعبا ويلقى فيها جرام من ملح الطعام وقطرة من حامض تريكاور خليك (أو أى حامض آخر) ويوضع المخبار فى حمام مائى فى درجة الغليان وضعا مائلا ويترك فيه عشرة دقائق ثم تلقى فيه بضع قطرات من محلول حامض التريكاور خليك المخفف جدا ويترك أيضا خمس دقائق فى الحمام المائى ثم تجمع الجلطة فى مرشح مزدوج ثم تغسل بالماء المغلى حتى لا يبقى كلور فى ماء الغسل (ويختبر ذلك بأزوتات الفضة) وتترك حتى تتقطر تقطيرا تاما ثم تغسل مرة بالكؤل ومرة بالأثير وتجفف باردة ثم يعاد تجفيفها فى محم على درجة ١٠٠ ثم يفصل المرشحان بعضهما عن بعض فزيادة وزن المرشح الذى هو من الداخل هى مقدار الزلال الموجود فى كمية البول المختبر ثم يعمل حساب اللتر

وهذا التقدير كما ذكره بلاريز طويل العمل بسبب تكرار الغسل وعلى ذلك فانه يفضل عليه ترسيب الزلال على حالة بكرات الزلال بواسطة حامض البكريك فيسهل غسله وصنعته أن تسكب كمية من البول كما تقدم فى مخبار واسع ويلقى عليها ٢٠ الى ٣٠ سنتيمترا مكعبا من حامض البكريك والخل (كشاف اسباخ) ويسخن المخبار فى حمام مائى فى الغليان مدة عشر دقائق ثم يرشح فى مرشح مزدوج ويترك السائل يتقطر ويغسل الراسب بالماء المغلى حتى يتغير لون المرشح ثم بالكؤل ويجفف بعد ذلك فى درجة ١٠٠ ويوزن ويضرب وزن بكرات الزلال الحاصل فى ٠٫٨٠ ثم يحسب وزن اللتر

طريقة أنبوب اسباخ — هذه الطريقة مشكوك فى دقتها ولكنها مع ذلك مفيدة فى بعض الحوادث وهى أنبوبة من الزجاج السميك فوقها علامة حرف (U)

الرومانى الذى هو أول حرف من كلمة (Urine) أى بول يسكب فيها البول المعروض للاختبار الى هذه العلامة وفوق هذه علامة أخرى حرف (R) وهو الحرف الأول من كلمة (Réactif) أى كشاف وتدل على لزوم سكب كشاف اسباخ فوق البول فى الأنبوب الى هذه العلامة ثم تسد الأنبوب بسدادة من المطاط وتقلب عدة مرار متتابعة لخلط البول بالكشاف بدون إحداث رغوة ثم تترك للراحة مدة أربع وعشرين ساعة فارتفاع الراسب المتسفل فى قعر الأنبوب يدل على مقدار الزلال فى اللتر بحسب أعداد الأنبوب فاذا كانت كثافة البول أعلى من ١٠١٢ (وبعضهم يشير بعدم تجاوزها ١٠٠٦ أو ١٠٠٨) يمزج البول بالماء المقطر حتى تعادل كثافته هذه الكثافة وفى هذه الحالة تصحح النتيجة بالحساب لارجاعها الى البول الأصلى قبل المزج

شكل ٢٧ — أنبوب اسباخ

مثال ذلك : اذا كانت كثافة البول ١٠١٨ فيسكب فى أنبوب اسباخ مخلوط من البول الثلثان من البول والثلث الثالث من الماء المقطر فاذا وجد من الزلال ١ر٥٠ جرام فالذى يوجد فى اللتر من الزلال هو

١ر٥٠ × $\frac{٣}{٢}$ = ٢ر٢٥ جرام

منشأ الزلال فى البول وتفسيره

العكر الذى يحدث فى البول الصافى بفعل الكشافات الشديدة كحامض التريكلورو خليك ليس له عند بعض المؤلفين سوى أهمية ثانوية ولا يعتبرون بولا زلاليا حقيقيا إلا البول الصافى الخفيف الحموضة الذي يتعكر تعكرا شديدا بفعل الحرارة حتى اذا قوبل بنفس البول غير مسخن كان هذا العكر واضحا ويلزم لبلوغ ذلك أن يكون فى اللتر ٠٣ر٠ جم

وقد زعم بعض المؤلفين أنه توجد حالة بول زلال طبيعية أعنى أن بعض الأشخاص الأصحاء للغاية قد يوجد عندهم بول زلال (بلاريز) ولكنهم ليسوا كلهم

على هذا الرأى فانه لم يثبت بعد أن الأشخاص المفروضة صحتهم كانوا كذلك ولم يعمل لهم فحص مكروسكوبى فى الكلى

ويقدرون أن لاجتياز الزلال فى البول واحدا من الأسباب الآتية

١ — أمراض الكلى كالالتهابات الكلوية

٢ — اختلاجات الدورة (كأمراض القلب والأوعية والرئتين والأورام والأكياس) وطول الوقوف

٣ — فساد الدم بسبب حمى عفنة (كما فى الآفات الحادة والأنفلونزا والحمى التيفوديه والحصبة وذات الرئة والآفات المزمنة كالزهرى والسل وحمى الآجام

٤ — التسمم الخارجى بالفصفور والزراريح والزرنيخ والرصاص والزئبق والتسمم الذاتى أى الناشئ عن السموم المتولدة فى بنية المريض (كبول السكر والآفات المعدية المعوية والحمل والحروق المتسعة والآفات الجلدية)

٥ — انسكاب دم أو قيح فى مكان ما من جهاز البول

٦ — تلوث البول عند خروجه من المثانة بارتشاحات آنية من المهبل

وهذه الأسباب تعرف كلها بالفحص الاستيصافى الدقيق المريض وبفحص البول فحصا مدققا أيضا فلا حاجة لشرحها

جملة الزلال فى البول

وقيمتها فى تقدير الانذار

أشار كستانى الى أن الحاجة الى تقدير الزلال تقديرا دقيقا جهد ما يصل اليه الكيميويون ليست ماسة على الدوام لقلة ما يمكن استفراؤه من معرفه كمية الزلال بالدقة والحقيقة انه لا يمكن الاقرار بأن خطورة المرض هى متناسبة طردا مع مقدار الزلال وذلك لأنه فى الالتهاب الكلوى الذى قد تطول فيه الحياة كثيرا (أى الالتهاب الكلوى

المزمن المصحوب بزلال بسيط) قد يحدث فيه بول الزلال بغزارة شديدة أما الالتهاب الكلوى المزمن المصحوب بالبوال والذى انذاره خطر جدا فانه عادة لا يصحبه بول الزلال بغزارة وكمية الزلال التى يمكن ايجادها فى البول تختلف من أثر لا يقدر ولا يوزن الى ٥ أو ١٠ أو ١٥ أو ٢٠ أو ٢٥ الى ٣٠ جراما أو تزيد كذلك فى اللتر الواحد فاذا قاربت الكمية جراما الى جرامين فى ٢٤ ساعة سواء زادت عن ذلك أو نقصت قليلا يوما عن يوم فلا يمكن الاستدلال من ذلك لا على خطر حال المريض ولا على تحسنها والمعول عليه هنا هو مقدار البول ومقدار العناصر الاخرى المقومة له

فالبول الضعيف اللون القليل الكثافة الغزير المقدار والمحتوى على كمية عظيمة من الزلال المحتوى على عناصر من انحلال الكلى هو بلا نزاع علامة على خطر الحال أما قلة الزلال وتلون البول وعظم كثافته ونقص كميته وخلوه من عناصر خلويه كلويه فتدل على مرض لا يصيب الكلى

على أنه من المفيد معرفة الى أى درجة يتغير بول الزلال بتغيير التدبير الغذائى وهذا ما يساعد كثيرا على معرفة ما إذا كان العليل يجب له تدبير غذائى لبنى أو تدبير غذائى خالى الملح أو تدبير عادى وكذلك بتقدير الزلال بشروط خاصة لالزوم لشرحها يمكن معرفة أشكال بول الزلال الناشئة عن سوء الهضم أو من طول الوقوف

أما فى الحمل وخاصة فى الشهور الأخيرة منه فان كمية الزلال التى قد توجد فى البول تحواها صريح فان سفلت عن جرام فى اللتر فلا محل للخوف من عوارض سواء كان للأم أو للطفل وان علت على جرامين فى اللتر فالحال بالعكس فانه يخشى من ذلك على حياتهما كليهما وان توسطت كمية الزلال بين ذلك فسندة المراقبة واجبة

ويستنتج من الشرح الوجيز الذى تقدم أن اثبات وجود كمية صغيرة من الزلال فى بول ما لا يمكن أن تتخذ منه مبادىء يبنى عليها تشخيص حتى لو كان البول غير طبيعى. فوجود الزلال هذا لا يمكن أن تكون له معنى الا اذا كمله تحليل عام للبول وفحص بالمجهر ثم البحث عن الأسباب العارضة ثم فحص الشخص الذى اخرج البول المفحوص بحثا جديا فهذا الفحص هو دعامة الطبيب وليس هو دعامة الكيميوى (بلاريز)

٢ — بول السكر[١]

من المعلوم ان الجسم فى التغذية يدخر من المواد النشوية (أى ايدرات الكربون) على الخصوص ومن المواد شبيهة الزلال بدرجة أقل ومن المواد الدهنيـة فرضا النشاء الحيوانى ويبقية ذخرا فى الكبد على شكل ماده تسمى الجلوكوجين وهذا الجلوكوجين أصله من السكر المسمى جلوكوز (سكر العنب) أو منه ومن سكر الفواكه أو سكر اللبن الواردة على الكبد من الامعاء بعد الهضم بواسطة مجموع الوريد الباب فتحجزها خلايا الكبد وتسلبها الماء هكذا

$$ك^{٦}\ يد^{١٢}\ ا^{٦} - يد^{٢}\ ا = ك^{٦}\ يد^{١٠}\ ا^{٥}$$

جلوكوز ماء جلوكوجين

فتحيلها بهذا السلب الى جلوكوجين فيبقى فى الخلايا بهذا الشكل لوقت قصير للاستعمال بالتدرج فى الفترات بين الأكلات فاذا لم يحتفظ الكبد بالجلوكوجين ويحيله لسبب من الاسباب المرضية العديدة فان الجلوكوز يجتاز الكبد الى الدم بدون تحول ولا تخزين (وتسمى حالة الدم وقتئذ Hyperglycemie أى زيادة السكر فى الدم) ومن الدم ينفرز الزائد من السكر عن حاجته بواسطة الكلى فى البول وعليه فانه يتوقع فى بعض احوادث الخاصة المقللة من قوة البنية بخصوص تحويل بعض انواع السكر المختلفة أن توجد فى البول المواد النشويه المنجذبة على حالة سكر (جلوكوز) والتى لم ترسخ بعد على حالة الجلوكوجين وكذلك بعض أنواع السكر قربت أو بعدت من الجلوكوز والتى لم تبلغ بعد درجته كسكر الفواكه[٢] والسكروز والبنتوز الخ وسيأتى شرحها

---

١ — ويسمى فى كتب العرب سلس البول والدوارة والدولاب وزلق الكلية وزلق المجاز والمعر وكلها ترمى الى معنى واحد وهو سهولة وكثرة التبول مع الشرب الكثير من الماء

٢ — سكر الفواكه lévulose او Fructose وسكر اللبن Lactose والسكروز Saccharose والبنتوز Pentose ومعناه السكر ذو الخمس ذرات من الكربون

الجلوكوز[1]

الجلوكوز أو سكر البول السكرى هو أكثر أنواع السكر التى تنكشف فى البول عند التحليل ومن خواصه تحويل المعادن الثقيلة أعنى أنه اذا غلى محلول جلوكوز مع محلول قلوى لملح معدنى فانه يرسب المعدن وعلى هذه القاعدة بنى كثير من الكشافات

كشف السكر

طرائق البحث لكشف السكر فى البول هى طبيعية وكيميوية

الكشف الطبيعى

العلامات التى تستخلص من الفحص الطبيعى لا تخرج عن حد الظن فان مقدار البول فى الغالب يزيد ولكن زيادة البول هذه ليست ثابتة وترتفع الكثافة كثيرا حتى تبلغ ١٠٣٠ أو ١٠٤٠ فى العادة ومع ذلك فليس ذلك دائما فانه اذا زاد البول زيادة عظيمة وقل السكر فكثافة البول حتما تقل فى النسبة فلا تكون للكثافة هنا أقل دلالة

الفحص الكيميوى

طرائق الفحص الكيميوى للبول للكشف عن السكر عديدة بعضها فى طاقة المريض فعله و بعضها يفعله الطبيب الممارس فى مستوصفه والبعض الآخر من خصائص المعمل نفسه

١ — طريقة الجير — يلقى فى وعاء من لبن الجير[2] ومن البول أجزاء متساوية فاذا كان البول محتويا على سكر فانه يسمر و بقدر شدة تلونه يمكن تقدير كمية السكر التقريبية الموجودة فى البول المفحوص

---

١ — الجلوكوز بالافرنسية Glycose ويسمى سكر العنب ويسمى أيضا Dextrose ومعناها اليمينى أي الذى يدير مسطح استقطاب الضوء الى اليمين

٢ — يحضر لبن الجير باذابة ٥٠ جراما من الجير الحى المسحوق فى لتر ماء

٢ — طريقة البوطاس أو الصودا الكاوية — يسكب فى مخبار ١٠ الى ١٥ سنتيمترا مكعبا من البول ويلقى فيها قرصان أو ثلاثة أقراص من البوطاس الكاوية ويرشح البول لاخراج الفصفات الترابية ثم يغلى فيتلون البول بلون أحمر مسمر أو أسود أو انه يسخن القسم العلوى من المخبار رأسا من غير ترشيح حتى يغلى فيسمر اذا كان السكر غزيرا

٣ — كشاف بوتجر ونيلندر[١] — يضاف الى ١٠ سنتيمترات مكعبة من البول سنتيمتر مكعب واحد من الكشاف ويغلى الكل فيتكوّن راسب رمادى اللون ثم أسود . وهذا الكشاف يحصل عليه باذابة جرامين اثنين من تحت نترات البزموت و٤ جرامات من طرطرات البوطاس والصودا فى ١٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء ثم يضاف اليها ١٠ جرامات من الصودا الكاوية

٤ — كشاف النيترو برو بيول[٢] — يذاب قرص من هذا الكشاف فى قليل من ماء غال ثم يضاف اليه بضع قطرات من البول ويستمر فى الغلى فيحدث الغليان لونا أزرق ناشئا عن تكوّن النيلة

٥ — طبيعة الاختمار — تؤخذ أنبوب متسعة سميكة الجدار ومقفلة من أحد طرفيها فتملا بالزئبق وتقلب فى حوض مملوء من الزئبق ثم يؤتى بممص معوج السن ويزرق به فى أنبوب الزئبق بعض البول الممزوج بخميرة بيرة ثم يترك هذا الجهاز فى المحم على درجة ٢٥ الى ٣٢

أو انه تملأ الأنبوب الى الثلثين بالزئبق والثلث الآخر يملأ بالبول الممزوج بخميرة البيرة ويسد طرف الأنبوب بأنملة الأصبع الابهام مع العناية بتجنب حبس فقاقيع الهواء فى الانبوب ثم تقلب كما تقلب أنبوب البارومتر فى حوض مملوء بالزئبق وتثبت

---

١ — Bottger et Nylander

٢ — Nitropropiol

الأنبوب فى الوضع الرأسى بدعامة فبعد مضى ٤٨ ساعة يحدث من تأثير الخميرة اختمار مصحوب بتصاعد حامض الكربونيك فى القسم العلوى من أنبوب الاختبار ومتى وقف تصاعد الغاز يدخل فى الأنبوب بواسطة ممص معوج يغمس فى الزئبق قليل من البوطاس الكاوية مع الحبر فاذا امتصت البوطاس الغاز الموجود فى المخبار دل ذلك على أنه حامض الكربونيك ويمكن الاستنتاج حينئذ باحتواء البول على سكر واذا لم يتصاعد غازأصلا أو اذا كان الغاز الموجود فى الانبوب لم يمتصه البوطاس أثبت ذلك بالتحقيق خلوالبول من السكر ولزيادة التحقق يؤخذ أنبوب آخر كشاهد وتملأ بالماء الممزوج بخميرة البيرة

٦ — طريقة سائل فالنج[1] — يغلى سنتيمتران مكعبان أو ثلاثه سنتيمترات مكعبة من سائل فالنج فى مخبار فيظل السائل أزرق اللون حتما ثم تلقى فوقه بلطف الكمية عينها من البول المعروض للفحص على طول الجدار الباطن للمخبار فاذا كان البول خاليا من السكر فلا يلاحظ فى لون السائل الازرق تغير ما أما اذا وجد فى البول سكر فتكون حينئذ فى حدود انفصال السائلين المتراصين حلقة تكون ابتداء خضراء زيتونية ثم تحمر بالتدريج حتى يصير لونها أحمرآجريا فهذا التغير المتتابع فى لون السائل يدل على تحول السكر بملامسة سائل النحاس

تركيب كشاف فالنج — يتركب كشاف فلنج من محلولين محلول نحاسى ومحلول قلوى

١ — والمحلول النحاسى البوطاسى المعاير يتركب هكذا

كبريتات النحاس النقى المتبلور	٣٥ جم
ماء مقطر مضاف اليه بضع قطرات	
من حامض الكبريتيك ما يكفى لاتمام	١٠٠٠ جم

٢ — والمحلول القلوى يتركب هكذا

طرطرات مزدوج من البوطاس والصودا	١٧٥ جم
تذاب فى ٣٠٠ جرام ماء حاراً	
يضاف اليها محلول الصودا النقية نسبة ٣٦	٣٠٠ سنتيمتر مكعب

فهذان المحلولان يحفظ كل منهما مفردا فى قنانى صغر محكمة الاقفال فيمكثان زمنا طويلا بدون تغير وعند الكشف أو التقدير يمزجان فى الحال أجزاء متساوية من كل منها

وهذا التحول يأخذ فى الامتداد شيئا فشيئا حتى يبلغ الطبقات السفلى من سائل فالنج فيلاشى لونه الازرق ملاشاة تامة ويحدث راسبا أحمر آجريا من اكسيد النحاس

وقد يحدث أن يكون الجلوكوز قليلا جدا فيكون الانفعال بطيئا أيضا فلا تحدث اعادة تسخين المخبار تغيرا فى اللون حتى اذا وضعت الأنبوب فى دعامتها المعدة لحفظها وابتدأت تبرد يأخذ التحول فى الظهور ببطء ومن هنا لزم أن لا يسرع فى تفريغ المخبار فى الحال بعد التجربة باعتبار أن البحث قد تم ولقد يحصل بغتة أن يظهر التحول فى المخبار بعد أن لم يظهر فيه شذوذ ما قبل ذلك بقليل فان رد الفعل إن كان انفعال السائل بالكشاف لا يكون على الدوام صريحا مهما اتخذ من الحيطة وفى كثير من الحوادث يتنوع التحول تنوعا كبيرا من حيث الإنفعال الاصلى المميز الذى ذكرناه وغالبا ما يحصل على لون أصفر ضارب الى الخضرة ففى مثل هذه الحوادث لا يمكن التأكيد بوجود السكر من عدمه والحقيقة أن الراسب الاحمر الاجرى وحده هو المميز

ولقد يحصل فى المخبار تحول مبهم وهو أن يكون تلون السائل الازرق غير تام ويرسب فى قعر الانبوب رسوب غير واضح من مادة كالمسحوق ضاربة الى الصفرة لونها كالمغرة وليس كالآجر فهذه الانفعالات المبهمة التى يصعب فى بعض الاحيان تفسيرها تظهر دائما فى الابوال القليلة السكر أو الزلالية وتشاهد كذلك عند التجربة فى الابوال كثيرة حامض البوليك والبولات أو عند ما تكون الاشخاص التى تعرض بولها للفحص قد تناولت الكلورال أو السلفونين أو السالول أو عطر البطم (زيت التربنتين) أو الراوند أو الانتيبرين أو الهليون فيرى من ذلك أن أسباب الخطاء عديدة جدا وينبغى ترك العجلة فى الاستنتاج بوجود السكر فى البول بمجرد حدوث تغير بسيط فى لون سائل فالنج

ولذلك عمدوا الى تنقية البول لتقليل مثل هذه الانفعالات غير المعلومة الأصل حتى لا يخطئ التفسير

تنقية البول[١]

الغرض من تنقية البول تقليل حصول انفعالات غير معلوم أصلها كما تقدم القول وطريقتها هي أن يعامل البول من قبل التجارب لكشف أو لتقدير السكر بسوائل كشافة فيخرج بذلك عدد عظيم من المواد المحيلة المتطفلة على البول وهناك طريقتان

١ — طريقة تحت خلات الرصاص — وهي أن يعامل البول بعشر مقداره من تحت خلات الرصاص السائل ويخضخض ثم يرشح والسائل المرتشح تلقى عليه من حامض الكبريتيك الممزوج بنسبة الثلث قطرة قطرة حتى يصير فعل المخلوط حمضيا خفيفا لرفع الزائد من الرصاص ثم يعادل ببضع قطرات من محلول الصودا ثم يرشح

٢ — كشاف كورتون[٢] — يتركب كشاف كورتون هكذا :

من خلات الرصاص المتعادلة	٣٠٠ جم
ومن الماء المقطر مايكفي لاتمام	١٠٠٠ سنتيمتر مكعب
ومن حامض الخل المقدار الكافي (٥ر٠ جم) للحصول على فعل متعادل بورق عباد الشمس	

فيلقي فوق البول مقدار عشر حجمه من هذا الكشاف النقي ويخضخض ويترك مدة ربع ساعة على الاقل ثم يرشح فالسائل المرتشح تعاد عليه التجربة بسائل فالنج وفي حالة ما إذا كان البول محتويا على زلال ينبغي التخلص منه بتجميده بالحرارة ثم تنقية السائل العاري من الزلال بتحت خلات الرصاص فاذا كان رد الفعل في البول لا يزال مبهما بطيئا بعد تعريته من الزلال وتنقيته بتحت خلات الرصاص يغير مقدار البول المضاف الى سائل فالنج حتى يتساوى مقدار السائل النحاسي والبول وفضلا عن هذا

١ — التنقية Défécation

٢ — Réactif de Courtonne

لاحتياط توجد بعض الحوادث التى تحصل فيها انفعالات غير معلوم لها أصل تجعل الطبيب فى حيرة شديدة فى صوغ الاستنتاج

٣ — التنقية بنترات الزئبق الحمضى (باتان ودوفو)[1] — يحضر الكشاف باذابة ٢٠٠ سنتيمتر مكعب من نترات الزئبق الحمضى فى ٥٠٠ الى ٦٠٠ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر ويلقى عليها بضع قطرات من محلول الصودا حتى يرسب بعد الخضخضة راسب طفيف أصفر اللون ثم يكمل المحلوط الى لتر ويحفظ فى قنانى صفر

صنعة التنقية — تخلط ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول بخمسة وعشرين سنتيمترا مكعبا من الكشاف ثم يسكب عليه محلول الصودا قطرة قطرة ويحرك بالاستمرار حتى يصير فعله قلويا باختباره بورق عباد الشمس ويكمل مقداره الى ١٠٠ سنتيمتر مكعب ثم يرشح فيكون السائل المرشح كثير الصفاء لا لون له على الاطلاق

وحينئذ يخرج الزئبق فيلقى فوق السائل جرامان اثنان من مسحوق الخارصين ويخضخض من وقت لآخر مدة ساعتين أوثلاث ساعات ثم يرشح ويجعل فعله قلويا بمحلول الصودا فالسائل الذى يحصل بعدذلك تعمل فيه تجارب كشف السكر وتقديره

تخير طريقة الكشف

قد توجد أسباب تعيق رد الفعل عند الكشف أو توجد مواد فى البول تغير الانفعال أو تعيقه وعليه لا بد من تخير طريقة عند الكشف حتى تكون النتيجة صحيحة

واذا لم يوجد فى البول الا أثرمن السكر فان أسهل وآكد طريقة عملية للكشف هى طريقة سائل فالنج فاذا لم يحصل بها انفعال فيستنتج عدم وجود سكر

واذا كانت كمية السكر فى البول عظيمة فيفضل كشف السكر بسائل فالنج أيضا الا أنه يراعى بعض الاسباب التى قد تضلل الكشف فان بعض المواد يعيق الانفعال أو يمنعه فلا تعتبر النتيجة ايجابية الا اذا حصل مع الانفعال راسب أحمر من اكسيد النحاس

---

[1] — Patein & Dufau

واذا احتوى البول على كرياتنين فانها تعيق التحول الصريح وحدوث الراسب فيتدارك هذا السبب المضلل بتنقية البول بكشاف باتين الزئبقى لأن أملاح الرصاص لا ترسب الكرياتنين

ويحدث الزلال مع سائل فالنج لونا بنفسجيا يعيق المشاهدة فيتجنب هذا السبب بتنقية البول بتحت خلات الرصاص أو بالغليان مع قليل من حامض الخل ثم يرشح

واذا وجدت فى البول أملاح نوشادرية ناشئة عن التخمر فيغلى البول بالصودا

أما حامض البوليك والبولات فانهـا تحيل سائل فالنج بعد غليان طويل لا سيما أثناء التبريد فيتجنب ذلك السبب بتنقية البول بتحت خلات الرصاص او بكشاف باتين

وتناول بعض العقاقير قد يكسب البول قوة التحويل كتناول الراوند والسنا وتناول الكلورال والكلوروفورم والريزورسين والجيا كول والتيمول وزيت البطم (التربنتينا) والكافور والاسيتانيليد والمورفين يخرج فى البول مركبات سكرية فلمنع هذا التضليل ينقى البول بتحت خلات الرصاص فتخرج هذه المركبات

تقدير السكر

جمع البول — كيفية جمع البول السكرى يهم جدا تبيانها للمريض وذلك أن يجمع بول ٢٤ ساعة والمريض على التدبير الغذائى المعتـاد ففى ساعة معينة من النهار ولتكن الساعة السابعة زوالية فى الصباح يبول العليل ويطرح هذه البيلة ثم ابتـداء من هذه اللحظة الى اللحظة عينها من صبح اليوم التالى أى الساعة السابعة يجمع البول ومن ضمنه آخر بيلة تحصل بالدقة فى نهاية ٢٤ ساعة ويضعه فى آنية نظيفة جدا مغسولة من قبل بماء غال ثم تحفظ صابحة وتلقى فى كل اناء قطعة من التيمول

طرائق التقدير

لتقدير السكر طريقتان مدققتان طريقة سائل فالنج وطريقة جهاز مقياس السكر أو مقيطب الضوء[١]

---

١ — مقياس السكر Saccharimètre ومقطب الضوء Polarimètre

طريقة سائل فالنج

يفرض أولا أن السائل هو معاير من قبل[١] ويجب أن لا يكون البول المعروض للفحص محتويا على أكثر من واحد الى ٥ فى المائة من السكر وإلا وجب مزجه بالماء وينبغى قبل الابتداء فى العملية تنقية البول أما بكشاف كورتون (بمقدار ١٠ سنتمترات مكعبة من الكشاف فى ١٠٠ سنتيمتر مكعب من البول) أو بكشاف باتين الزئبقى (بمقدار النصف من الكشاف والنصف من البول) ثم يرشح واذا كان البول محتويا على زلال يجمد بالحرارة فى مقدار معين منه ثم يكمل الى المقدار الأصلى بعد التبريد والترشيح باضافة ماء مقطر عليه

ثم نملأ قطارة مقسمة الى سنتيمترات مكعبة وأعشارها كقطارة مور من هذا البول المنقى ويقطر منها قطرة قطرة فوق سائل فالنج وهو يغلى فى جفنة من الصينى (يوضع فيهـا عشرة سنتيمترات مكعبة من السائل) ويوقف التقطير من آن لآخر مع استمرار الغليان والتقطير حتى يتغير لون السائل الطافى فوق راسب النحاس

ولا بد من العناية بملاحظة تغير اللون هذا ويحقق من تمام الكشف بالفحص فوق ورقة بيضاء وذلك أن تعامل قطرة من سائل فالنج بقليل من سيانور البوطاس الحديدى وحامض الخل فيحصل لون أحمر مسمر (جيدار)

واذا كان البول المقطر فوق السائل زائدا عن اللازم فان لون السائل الطافى يكون أصفر وحينئذ يقرأ عدد السنتيمترات المكعبة التى قطرت من البول الموجود فى القطارة (وليكن ٣ سنتيمترات مكعبة مثلا) وتحسب كمية السكر فى اللتر الواحد من البول هكذا :

---

١ — طريقة تقدير عيار سائل فالنج طويلة لا يحتملها هذا الكتاب فمن أراد مطالعتها فعليه بكتب الكيميا الحيوية وانما نذكر العيار الذى أوجده باستور وهو أن السنتمتر المكعب الواحد من سائل فالنج يحيله ٠٫٠٠٥ جم من السكر

اذا كان السنتيمتر المكعب الواحد من سائل فالنج يحيله ٠٠٥ر٠ جم من السكر فالعشرة سنتيمترات منه يحيلها ٠٥ر٠ من السكر

وحيث أنه قطر من قطارة مور ٣ سنتيمترات مكعبة حتى حولت العشرة سنتيمترات مكعبة من سائل فالنج الموجودة فى الجفنــة فهذه الثلاثة السنتيمترات المكعبة يكون فيها ٠٥ر٠ سكر

ويكون السنتيمتر المكعب الواحد فيه $\frac{٠٫٠٠٥}{٣}$

ويكون اللتر فيه من السكر $\frac{١٠٠٠ \times ٠٫٠٠٥}{٣} = \frac{٥٠}{٣} =$ ٦٦ر١٦ جم

وبما أنه أضيف الى البول لاجل تنقيته عشره أو نصفه من كشاف كورتن أو من كشاف باتين فيضاف الى الناتج عشره أو نصفه فالحاصل هو مقدار السكر فى اللتر ويضرب هذا الحاصل فى معدل البول فى ٢٤ ساعة ينتج مقدار السكر فى يوم وليلة

طريقة جهاز مقياس السكر

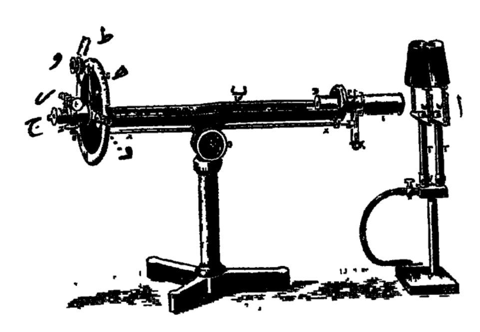
للجلوكوز خاصية أنه يزيغ مسطح الضوء المُفطَّب الى جهة اليمين إزاغة تتناسب مع كمية السكر المذاب فى السائل الممتحن ومن السهل حساب كمية السكر الموجودة فى البول من هذا الازاغة

ومقياس السكر أو المقطّب أو مقياس تقطيب الضوء هو جهاز لوران (Lourent) ولا نتولى شرحه هنــا لان ذلك من خصائص علم الطبيعة وإنما نذكر فقط كيفية استعماله فى تقدير البول

يوضع الجهاز (شكل ٢٨) فى غرفة مظلمة ويبدأ بايقاد المشعل[1] بعد أن يوضع فى حفته بعض من كلورور الصودا (ملح الطعام) أو من أزوتيت الصــودا أو من برومور الصودا فيحدث من ذلك ضوء أصفر مفرد اللون لا بد منه لاتمام الفحص ثم

١ — المشعل Brûleur أو Bec de Bunsen

يوضع فى الميزاب (ب) أنبوب خاصة من الزجاج تحتوى على ماء مقطر ومقفلة من طرفيها صفيحتين زجاجيتين ويسدد الجهاز الى المشعل على بعد ١٥ الى ٢٠ سنتيمترا من لهبه وتحرك العدسة العينية (ج) من الخلف الى الامام ومن الامام الى



شكل ٢٨ — جهاز مقياس السكر

الخلف حتى ترى بوضوح تام دائرة منقسمة الى نصفين متساويين بقطر رأسى لكل نصف دائرة منهما لون يختلف عن لون الآخر (شكل ٢٩) ثم يطابق بواسطة الزر (د) بين صفر الدائرة (هـ) وصفر البرنية[1] الموضوعة خلف العدسة ثم يجتهد بواسطة البرغى (ر) فى التحسيس للحصول على نصفى دائرة يكونان من لون واحد (شكل ٣٠) ومتى تم هذا التساوى فى اللون يرفع الماء المقطر ويستبدل بالبول المنقى بعشره من تحت خلات الرصاص ويوضع فى أنبوب الميزاب (ب) فالدائرة التى تظهر بالنظر فى العدسة تكون منقسمة الى نصفى دائرة غير متساويين فى الضوء كما فى (شكل ٣١) فتدار العضادة (د) فوق الدائرة (هـ) حتى يحصل على تساوى الضوء فى نصفى الدائرة ثم

١ — البرنيـة تعريب Vernier وهى مسطرة صغيرة تنزلق فوق مسطرة كبيرة اخترعها Vernier للدقة المتناهية فى القياس وسماها باسمه

تقرأ الدرجات وأعشار الدرجات فوق الدائرة المدرجة (هـ) وبمساعدة البرنية وتسهل جدا قراءة الدرجة باضاءة المرآة (ط) والعدسة (و) ويستنتج وزن السكر الموجود فى البول من درجات الزيغان بالصورة الآتية :



شكل ٣١ شكل ٣٠ شكل ٢٩

كل زيغان درجة من درجات الدائرة يعادل ٢٫٠٦٥ جم من السكر فى اللتر فيضرب عدد درجات القوس الذى يقرأ فى ٢٫٠٦٥ فيحصل على وزن السكر فى اللتر وبما أن البول قد تقى بعشر وزنه فيزاد الى هذا الوزن عشره

مثال ذلك — اذا كان عدد درجات الزيغان هو ١٠٫٣ فيحسب مقدار السكر هكذا :

فى ١٠ درجات	٢٠٫٦٥٠
وفى ٣ أعشار الدرجة	٠٫٦١٩

فيكون فى ١٠ درجات و٣ أعشار الدرجة ٢١٫٢٦٩ جراما . وتقدير السكر بمقياس السكر معيب من حيث الدقة إذا كان البول قليل السكر ولا يمكن تقدير السكر بهذا الجهاز إلا اذا احتوى البول على ما فوق ٥ الى ٦ جرامات من السكر

قيمة بول السكر فى التشخيص

بعد ما يفحص البول ويكشف السكر فيه أول ما يخطر على البال السؤال الآتى :

هل وجود سكر فى البول هو علامة أكيدة على بول السكر ؟

١ — القول بوجود سكر طبيعى فى البول — قرر ابيل وبافى أن بول الشخص الصحيح يحتوى على أثر من سكر العنب (الجلوكوز) قدره ٠٫٠١ جم الى ٠٫٠٥ جم

فى اللتر ومنذ عهد قريب درس جلبرت و بودين ايدرات الكربون (المواد النشوية) فى البول الطبيعى فقررا أن هذا البول يحتوى على كمية قليلة من ايدرات الكربون متوسطها ٦٦ سنتيجراما فى ٢٤ ساعة وربما تبلغ على الاكثر جراما واحدا وذلك نادر جدا ولما كانت الطرائق الاعتيادية للكشف عن ايدرات الكربون فى البول لا يمكنها كشف السكر الا اذا بلغ مقداره جرامين اثنين فى اللتر فالمقرر حينئذ أن هذا السكر البولى يمكن اغفاله أما وجود السكر المكتشف بالكشافات السابقة فيعتبر سقميا

على أن وجود السكر (الجلوكوز) فى البول صراحة ليس معناه فى جميع الاحوال أن الشخص الذى اخرج البول هو مصاب بالدولاب (Diabétique) وانما يقال له إن فى بوله سكر (Un glucosurique) فالمصاب بالدولاب قد يكون فى بوله سكر (Glycosurique) وقد لا يكون فى بعض الاحيان ولكن تكون لبوله صفات أخرى عمومية وخصوصية ككثرة البول الخ وكزيادة الاصول الطبيعية كالبولينة وحامض الفصفوريك الخ و يسمى حينئذ البول السكرى التفه (Diabète insipide)

دلالة السكر فى البول

للسكر فى البول أسباب عديدة جدا نذكر أهمها : — ١ الافراط فى تناول المواد السكرية فيفيض السكر من الكبد الى الدورة وينفرز فى البول — ٢ أحوال جرحية لاسيما جروح الرأس والبطن — ٣ آفات عضوية فى المجموع العصبى كاورام المخ وأنزفته ولينه وخاصة القريب من البصلة الخ — ٤ أحوال نفسانية كالجزع الشديد والغموم والهموم المالية والكد العقلى بجميع أشكاله — ٥ الامراض العفنة العامة كالحمى التيفودية والدرن والحمى الأجامية (الملاريا) والنكاف والسعال الديكى (الشهقة) والخناق والهيضة والقرمزية والروماتزم المفصلى الحاد والانفلونزا والزهرى والامراض العفنة الموضعية كالذبحة[1] واصابات الانف والحنجرة والنزلات المعوية المستقيمية والمعوية العفنة

---

١ — الحمى الأجامية أو الطائمية F. Paludéenne — والنكاف Parotite والخناق Diphthérie والهيضة Choléra — والذبحة Angine

والتهاب الأعور وتمدد المعدة وضيق البواب (Pylore) والامساك المستعصى — ٦ التسمم العام كالتسمم بالكؤل والكلوروفورم والاثير والفصفوراخ والتسمم المحلى كالنقرس والبدانة (السمنة)والحمل — ٧ أمراض الكبد والوريد الباب — ٨ أمراض البنقراس

أنواع السكر الأخرى

الجلوكوز أو سكر العنب ليس هو السكر الوحيد الذى يصادف فى البول ولكن قد توجد فيه مواد سكرية أخرى إما مشاركة للجلوكوز أو منفردة وأهمها :

١ — سكر اللبن (اللكتوز) — يأتى هذا السكر فى كثرة حصوله بعد الجلوكوز وخاصيته أنه يدير سطح الضوء المستقطب الى اليمين كالجلوكوز ويحيل سائل فالنج مثله ايضا ولكنه لا يختمر بخميرة البيرة وهو يأتى من لبن ذوات الثدى دون غيرها ويتحول كجميع أنواع السكر الى جلوكوز قبل أن يتثبت ويدخر فى الكبد على شكل جلوكوجين

تفسير وجود سكر اللبن فى البول — نذكر فى الصف الاول من الأسباب المحدثة لبول سكر اللبن الغـذاء كما يحدث فى بول الجلوكوز الناشئ عن افراط تناول السكر فتفيض الكبد بسكر اللبن الغزير أو تفقد الامعاء أهليتها فى تحويل سكر اللبن الوارد عليها الى جلوكوز أو القصور عن الاستفادة من اللبن المنفرز من المرأة المرضع عند حدوث عارض (كتشقق الحلمة أو خراج) يضطرها الى تقليل أو منع الرضاعة فيدخل سكر اللبن فى الدورة أو تنبيه وظيفة الثدى فى غير الاوان قبل الوضع فلعدم الانتفاع باللبن المنفرز فانه يجتاز الثدى الى الدم ويخرج من الكلى ثم بول سكر اللبن الذى يحدث فى أثناء الحمل ويكون سببه تضايق الوريد الباب لضغط فى البطن من ورم أو غيره

٢ — سكر الفواكه (Lévulose) — وهو سكر يحيل سائل فالنج ويدير سطح استقطاب الضوء الى جهة اليسار ويختمر بخميرة البيرة ولكن اختماره بطىء وقد يوجد سكر الفواكه خالصا فى البول أو مشاركا لسكر العنب

تفسيره — تندر مشاهدة سكر الفواكه فى البول واذا وجد فانما يكون ذلك عند الاشخاص المصابين بالماليخوليا (السوداء) الميالين الى الانتحار

٣ — البنتوز Pentose — أى السكر ذو الخمس ذرات من الكربون وقد شوهد افرازه فى البول عقب تناول البيره والاحماض والكرز. وتوجد أنواع سكر أخرى نادرة كالالكبتون والاينوزيت لا لزوم لذكرها خشية التطويل

٣ — حصائل أخرى

الخَلُّون وحامض أوكسيد الزبدة (ب)

وحامض الخل المزدوج فى البول

من المعلوم أن سلسلة الادهان الفحمية (الكربونية) الطويلة كحامض الشحم (أى الاستياريك) ك يد٣ (ل يد٢)١٦ ك ا ا يد) بتأكسدها تفقد بالتوالى جواهرها الكربونية (atomes) وتكون أحماضا دهنية أبسط منها وأدل الحوادث التى لها علاقة بهذا الامر هو افراز حامض أوكسيد الزبدة ب وحامض الخل المزدوج والخلون[1] فى البول فى الاحوال التى تحمل على شدة تلاشى الدهن من الجسم كما يحصل فى الخوى (Inanition) وفى الحميات وخاصة فى البول السكرى وهذه الاجراء الثلاثه تسمى الاجرام الخلونية وظهورها فى البول يسمى بول الخلون

ولا بد من العلم أيضا أن حامض الزبدة (A. butyrique) ومشتقاته قد تتكوّن على الاقل فرضا من تلاشى الاجرام الزلالية كما تتكوّن من الادهان وذلك بسلبها الاحماض الامينية[2]

وهذه الاجرام ليست فى الواقع سموما ولكن تركم هذه الاحماض فى الدم قد يغير فعل مصل الدم ويحدث عوارض عظيمة أو قليلة الخطر وقد يحدث أن تكون العوارض ناشئة عن تركم حامض امينو بوتيريك ب فى البنية وهو ذاته سم حقيقى تخلص منه

---

١ — حامض اكسيد الزبدة Acide B Oxybutyrique وحامض الخل المزدوج أو حامض الخل الحلى يسمى A. acécto-acétique, diacétique والخلون Acétone وبول الخلون يسمى Acetonurie

٢ — الاحماض الامينية Amines

البنية فتطرده بحالة حامض اكسيد الزبدة وحامض الخل المزدوج وخلون . وهذه هى حصائل كثيرا ما توجد فى الابوال السكرية . ومهما يكن من الامر فان البول الطبيعى لا يحتوى الا على أثر طفيف جدا من الخلون وهو ما يحدث عند شدة تلاشى حامض اكسيد الزبدة والاجرام التى تخرج منه

ولا بد من الاشارة أيضا الى أن الاشخاص الاصحاء الذين ابعدوا من تدبيرهم الغذائى المواد النشوية ابعادا تاما يكثر ظهور الخلون فى بولهم بسرعة ويتجاوز مقداره كثيرا بضعة الملليمترات التى تكشف فى حال التدبير الغذائى الطبيعى والسبب فى ذلك لم يكشف بالدقة وفى الاحوال السقمية يشتد افراز حامض اكسيبوتيريك وحامض الخل المزدوج والخلون اشتدادا عظيما فى دور البلى المصاحب لبعض اشكال البول السكرى وشدة الافراز هذه تصحبها زيادة عظيمة فى حموضة البول تجاهد البنية فى حدود وسائلها فى مقاومتها بزيادة افراز النوشادر حتى تعادل هذه الحموضة الشاذة

وهذا التسمم الحمضى المنذر بمجىء بعض العوارض الخطرة يدل عليه ظهور حامض الاوكسيبوتيريك ب وحامض الخل الخلي والخلون فى البول

وبناء عليه تكون لكشف هذه الاجرام الثلاثة فى البول أهمية عظمى وسنشرح الطرائق العملية المستعملة فى ذلك

١ — الخَلُون

كشف الخلون

طريقة ليجال Legal — تلقى فى مخبار خمسة سنتيمترات مكعبة من البول وتلقى فوقها خمس قطرات من محلول نتروبروسيات الصودا (Nitroprussiate) بنسبة ١٠ فى المائة ومحضر حديثا واربع قطرات من محلول الصودا الكاوية بنسبة عشرة فى المائة فيحصل حينئذ لون جميل يشحب سريعا فاذا كان البول محتويا على خلون وتسكب فوق هذا ١٠ قطرات من حامض الخل القابل التبلور يتغير اللون من الاحمر

الارجوانى الى الاحمر اللعلى فاذا تغير اللون من الاحمر الى الاخضر بعد إلقاء حامض الخل فالبول لا يحتوى أصلا على خلون ولكنه يحتوى على كرياتنين

طريقة دنيجاس Dénigés — تؤخذ خمسة سنتيمترات مكعبة من البول غير مقطر وتمزج بعشرة سنتيمترات مكعبة من كشاف دنيجاس ويخضخض الممزوج خضخضة عظيمة ويترك بعد ذلك مدة خمس دقائق ثم يرشح فى مخبار والسائل المترشح يوضع فى حمام مائى فى حال الغليان مدة دقيقة على الاقل الى أربع دقائق على الاكثر فاذا تكوّن راسب أبيض أو عكر فالبول يحتوى على خلون بمقدار شاذ

ويتكوّن كشاف دنيجاس كما يأتى:

من اكسيد الزئبق الاحمر	٥٠ جراما
ومن حامض الكبريت النقى	٢٠٠ جرام
ومن الماء المقطر	١٠٠ «

فيمزج الحامض بالماء ابتداء ثم يضاف الى ذلك اكسيد الزئبق ويخضخض السائل للذوبان ثم يرشح

طريقة الكشف بعد التقطير — تقطر ٢٥٠ سنتيمترا مكعبا من السائل المعروض للفحص ويضاف اليها خمسة سنتيمترات مكعبة من حامض الخل وتجمع العشرون سنتيمترا مكعبا الاولى التى تخرج بالتقطير فاذا كان السائل المعروض محتويا على خلون فان الخلون يجتاز فى هذه العشرين سنتيمترا مكعبا وفى هذا السائل المقطر تعمل التجارب الآتية:

طريقة ليابن Liében — تلقى خمسة سنتيمترات مكعبة من البول المقطر فى مخبار ويلقى فوقها سنتيمتر مكعب واحد من محلول يودور البوطاسيوم بنسبة ١٠ فى المائة (محلول لوجول) وعشر قطرات من النوشادر فيتكوّن راسب اسود من يودور الازوت الذى يتحول بالخضخضة الى يودوفورم تظهر بللوراته الصفراء قليلا قليلا فى المخبار وتعرف بالمجهر بشكلها المسدس فاذا كان السائل يحتوى على قليل من الخلون فينتظر ٢٤ ساعة حتى تتكوّن البللورات

تقدير الخلون

تقدير الخلون يستلزم طرائق مركبة هى من خصائص الكيميوى فانه أولى بها من الطبيب الدوار ولذلك ضربنا صفحا عنها

دلالة الخلون فى البول

فى الحال الطبيعية يوجد الخلون فى البول كما قدره بعضهم بمقدار ١٨٠ر٠ جم فى اللتر وقد انكر البعض الآخر وجوده فى البول الطبيعى أصلا إلا فى بعض الظروف كما فى الغذاء اللحمى المطلق أو عند الافراط فى تناول الادهان

أما فى بول السكر فقد يوجد فى البول بمقدار خمسة الى عشرة جرامات ولهذا التقدير قيمة عظيمة فى التشخيص للتحقق من درجة التسمم الحمضى (Acidose) ولكنها على كل حال أقل أهمية من قيمة حامض أكسيد الزبدة ب وهذا الخلون يوجد فى بول السكر على الخصوص مشتركا مع حامض خل الخل وحامض أكسيد الزبدة ب وهو معلق باختلاجات التغذية ويزيد مقدار الخلون فى البول كلما زادت حال العليل خطرا ففى الدور السابق على السبات تقل غزارة البول ويعتم لونه وتتغير رائحته برائحة الخلون المميزة له ويقل مقدار السكر فيه ويزيد مقدار الخلون وعليه فانه ترتفع كميته الى ٤ أو ٦ جرامات فى دورة ٢٤ ساعة

وعند الاطفال خاصة يحصل بول خلونى ناشئ عن سوء الهضم المصحوب بحمى وفى هذه الحالة قد يوجد من الخلون ٧ الى عشرة جرامات فى الاربع والعشرين ساعة ويوجد مثل هذا المقدار أيضا فى القئ

وقد يوجد أيضا قليل من الخلون فى البول بمقدار ٥ر٠ جم فى اللتر فى بعض الامراض الحادة كالامبسيا النفاس والجدرى والحصبة وحمى التيفود الخ

٢ — حامض الخل الخَلّى

ويسمى ايضا حامض الخل المزدوج وكشف هذا الحامض سهل جدا وهو الذى يدل الطبيب على وجود التسمم الحمضى والطريقة السهلة المستعملة هى طريقة جيراردت (Gerhardt) التى يجب على الطبيب استخدامها على الدوام عند كل مصاب ببول السكر ويتكرر هذا الفحص كثيرا فى أثناء العلاج وتعاب فى طريقة جراردت هذه قلة حسها وكون نتيجتها لا تكون ايجابية إلا اذا كان مقدار حامض الخل الخلى عظيما

صنعة الكشف — يسكب فى مخبار بضع سنتيمترات مكعبة من البول الصافى وتلقى عليه بضع قطرات من محلول فوق كلورور الحديد فاذا كان البول محتويا على حامض الخل المزدوج فانه يتلون فى الحال بلون أحمر جميل كلون نبيذ بورتو وهذا اللون يسمر اذا زاد الكشاف ويمكن تحميض البول بحامض الخل ثم يخضخض مع الاثير ويصفى السائل الاثيرى ويخضخض هذا السائل المصفى بالماء المحتوى على قطرة من فوق كلورور الحديد

ويجب أن يكون البول حديثا لان هذا الحامض سريع التبخر

وينبغى التحقق من أن المريض لم يتناول عقاقير أو أغذية ينفرز بواسطتها فى البول ساليسيلات أو أنتبرين أو فينول أو يودور لان هذه المواد تحدث مع الملح الحديدى لونا كثير الشبه بحامض الخل الخلى

وينتفى هذا الشك بتذكر القواعد الآتية وهى :

١ — ان الغليان يلاشى اللون الاحمر الناشئ عن حامض الخل الخلي ولا يلاشى اللون الحادث من العقاقير

٢ — اذا غلى البول من قبل إضافة فوق كلورور الحديد اليه لا يظهر هذا اللون الاحمر لان الغليان يذهب بحامض الخل الخلي

وينبغى فى كل حال الاستعلام من المريض عن متناولاته من العقاقير ولا تكون طريقة جيراردت هذه صريحة إلا اذا احتوى البول على ١٥ سنتيجراما من حامض الخل المزدوج فى اللتر ولا توجد طريقة محققة سهلة لتقدير هذا الحامض

دلالاتـه

لا يوجد حامض الخل الخلى إلا فى الابوال السكرية ودلالته الاستيصافيـة مهمة لان وجوده اذا كان مستمرا أو كانت كميته آخذة فى الزيادة رويدا رويدا فذلك منبئ ومثبت لقرب حصول السبات (Coma) السكرى وفى الحوادث الخطرة يوجد منـه مقدار عظيم فقد ذكروا وجود ٢٦ جراما فى اللتر فى البول مع ١٥ جراما من الخلون

٣ — حامض اكسيد الزبدة ب

البحث عن هذا الحامض له أهمية عظمى من وجهة تشخيص وجود التسمم الحمضى ودرجته وهذا الحامض هو الموجد لحامض الخل الخلى والمولد للخلون

كشفه — لا توجد طريقة مدققة لكشف هذا الحامض ولكنه يدير مسطح الضوء المقطَّب الى اليسار فاذا قدر السكر فى بول سكرى بواسطة سائل فالنج ثم قدر السكر فى البول عينه بواسطة مقياس تقطيب الضوء (Polarimètre) أى ميزان السكر ووجد فرق بين التقديرين فهذا الفرق يدل على وجود حامض اكسيد الزبدة ب لان الفرق إنما هو ناشئ عن إزاغة حامض اكسيد الزبدة لمسطح الضوء المقطب الى اليسار ولكن هذه العلامة هى احتمالية وليست هى علامة أكيدة لان سكر الفواكه يحدث نفس النتيجة أى انه يزيغ أيضا مسطح الضوء المقطب الى اليسار بعكس ما يفعله الجلوكوز

. فلاجتناب هذا الخطأ الناشئ عن سكر الفواكه يخمر البول بخميرة البيرة وينقى

و يرشح فيتلاشى سكر الفواكه بالاختمار ثم يفحص بجهاز مقياس استقطاب الضوء فاذا حدث بعد الاختمار زيغان الى جهة اليسار شبيه بالزيغان الحادث قبله فسكر الفواكه غير موجود

تقديره — طريقة تقدير هذا الحامض دقيقة جدا ولا يفيد الطبيب الممارس ذكرها

قيمة كشف حامض اكسيد الزبدة ب

لا يوجد حامض اكسيد الزبدة ب فى الحال الطبيعية فى البول ولكنه يوجد دائما هو والخلون وحامض الخل الخلى فى آن واحد فى البول السكرى ويمكن اعتباره الموجد للجرمين الاخيرين وإنما هما لا يوجدان إلا بانحلاله واذا لم يحل فان مقدار الخلون وحامض الخل المزدوج يكون قليلا وقد يعظم مقداره جدا حتى يبلغ ٢٠ أو ٦٠ أو ١٠٠ بل الى ٤٠٠ جم كما قدره بعضهم والعادة أن لا يتجاوز هذا المقدار الثمانية الى العشرة فى الالف فاذا نشط انحلاله زاد الخلون وحامض الخل الخلى ونقصت كميته وزادت حموضة الدم وحدث التسمم الحمضى وقرب السبات

الفصل الخامس

الاصباغ [1] البولية وتفسيرها وبول القيح وبول الكيلوس وتفسيرهما

١ — الأصباغ الصفراوية

الصفراء أو المِرَّة التى تنفرز من جسم الانسان يختلف مقدارها من ٦٠٠ الى ١٢٠٠ جرام فى يوم وليلة وهى مخلوط مكوّن من المخاط الآتى من غشاء مخاط المرارة (Vesicule biliaire) وغدد القنوات الصفراوية ومن ناتج افرازخلايا الكبد

واجتياز المرة من الكبد الى الدم ثم الى البول يحدث فيه أى البول صبغا تختلف شدته بحسب كمية الاصباغ التى تجتاز اليه ولكنه يمتاز على العموم بلون سالك الى الخضرة ويصحب ذلك أيضا امتصاص البنية لبعض الاصباغ الزائدة امتصاصا يظهر أثره بتلون الجلد بلون سالك الى الصفرة وأبوال هؤلاء المرضى تسمى لهذا السبب أبوالا يرقانية أو صفراوية وهذه الابوال يكون لونها أسمر أو سالكا الى الصفرة والى الخضرة معا واذا خضخضت تكونت لها رغوة دائمة لونها أصفر واذا لامست ورقة النشاف أو أقمشة بيضاء صبغتها بلون أصفر ذهبي واذا القى فى البول بضع قطرات من خلات الرصاص تلون الراسب المتكون بلون أصفر صريح

على أن تناول بعض الجواهر كالسنتونين أوالراوند أو السنا يصبغ البول بلون أصفر قاتم وكذلك البول المشبع يكون شديد اللون بالاصباغ البولية الطبيعية وعلى ذلك ينبغى الا يستنتج بوجود الصفراء بغير أن تميز الاصباغ أوالاحماض والاملاح الصفراوية تميزا صريحا والابوال الصفراوية على وجه العموم تبقى زمنا طويلا والصفراء أو المرة تنفرز من

---

١ — الاصاغ البولية Les pigments Urinaires

الكبد ولا تمر منها الى البول رأسا وانما بعض الاصول المحتوية عليها يمتصها الدم ومنه تجتاز المرشح الكلوى الى البول

والاصول الصفراوية هى أصباغ كالمـادة الحمراء الصفراوية (Bilirubine) والمادة الخضراء الصفراوية (Biliverdine) وأحماض كحامض الجلوكوكوليك (حامض الحلوالمر Acide Glycocholique) وحامض الثوروكوليك (حامض صفراءالثور A. taurocholique) وأملاحها المتحدة بالصودا كأملاح جلوكوكولات الصودا (ملح الحلو المرالصودى) وثوروكولات الصودا (ملح صفراء الثور الصودى)[1]

فأما المادة الحمراء الصفراوية وتسمى المادة شبيهة الدم (Hématoïdine) فهى جرم أصفر سالك الى الحمرة غير قابل للذوبان فى الماء النقى ولكنه يذوب فى الماء القلوى وهذه المادة تذوب أيضا فى الكلوروفورم أما مزيجاتها القلوية فلا تذوب فيه وعليه فانه لفصل هذه المادة من البول بالكلورفورم يلزم تحميض البول لتخليصهـا وبمعاملتها بالاكاسيد القلوية الترابية يتكون مزيج غير قابل الذوبان لا فى الماء ولا فى الكلورفورم

وأما المادة الخضراء الصفراوية (بيليفردين) فهى جوهر مخضر غير قابل الذوبان فى الماء أو الاثير أو الكلوروفورم ولكنه يذوب فى الكؤل ويذوب أيضا فى القلويات المخففة وترسبه منها القلويات الترابية كأملاح الكلسيوم والباريوم والاسترنسـيوم ويرسب أيضا رسوبا غير قابل الذوبان بالاحماض (كحامض الكلوريدريك مثلا) واذا عومل بالكؤل فانه يذوب ويصطبغ الكؤل بصبغ أخضر وشكاه وهو نقى كذرور أخضر زيتونى قاتم وهونتيجة تأكسد المادة الحمراء الصفراوية

أما الاحماض وأشهرها الحمضان اللذان ذكرناهما فانهما لا يوجدان كما هما فى الصفراء ولكنهما يتحدان فى جسم الانسان بالصودا وينشأ عن اتحادها ملحان هما جليكوكولات الصودا وهو الاوفر وثوروكولات الصودا وهو الاقل ويفهم من تركيب قانونيهما الكيميوى انهما من المركبات الزلالية لاحتوائهما على أزوت

١ — ملح الحلو المر الصودى يسمى بالافرنسية Glycocholate de soude وملح صفراء الثور الصودى يسمى Taurocholate de soude

كشف الاصباغ الصفراوية

طريقة جميلين (Gmelin) — يسكب فى قدح مخروطى أو فى مخبار ثلاثة أو أربعة سنتيمترات مكعبة من حامض النتريك النتروزى[١] أو أى كشاف يختار بحيث تملأ الثلث السفلى من الاناء ثم بواسطة ممص دقيق الطرف يوضع فوق الجدار الباطن للقدح تسكب خمسة الى ستة سنتيمترات مكعبة من السائل المعروض للاختبار و بعد بضعة دقائق اذا وجدت أصباغ صفراوية فى السائل المفحوص تظهر على سطح تلامس السائلين حلقات مختلفة الوانها على الترتيب الآتى : الحلقة الاولى السفلى الملاصقة رأسا للكشاف أو الحامض تصطبغ بصبغ أخضر عظيم أو قليل الشدة وهى الحلقة المميزة حقيقة للاصباغ الصفراوية والحلقة الثانية المرصوصة فوقها لونها سالك الى الزرقة والحلقة الثالثة ضاربة الى الحمرة والحلقة الرابعة الى الصفرة فمن هذه الحلقات المختلفة الالوان الحلقة الخضراء فقط هى المميزة للاصباغ الصفراوية وبها يمكن التأكيد بوجود صفراء فى السائل المفحوص

واذا كان السائل المعروض للفحص محتويا على زلال فيتغير منظر الانفعال قليلا فانه عند تلامس الحامض أو الكشاف مع البول تحصل ثلاث ظواهر مختلفة : ١ يتجمد الزلال — ٢ يتلون الزلال بلون سالك الى الصفرة — ٣ تظهر عند الملامسة حاشية لونها ضارب الى الزرقة شديدة الوضوح خاصة . وأكد جلبرت وهرشر وأثبتا بالبرهان أن هذه الحلقة انما هى ناشئة عن الاصباغ الصفراوية

طريقة تروسو (Trousseau) — لا تعمل هذه التجربة إلا اذا كان البول خاليا من الزلال فاذا احتوى البول على زلال ينزع منه بالحرارة ثم تسكب فى مخبار أربعة سنتيمترات مكعبة من البول المرشح و يسكب فوق سطحه بواسطة ممص دقيق

---

١ — كيفية تحضير حامض النتريك النتروزى — يحضر حامض النتريك النتروزى دائما وقت العملية وذلك بأن تؤخذ خمسة سنتيمترات مكعبة من حامض الازوت النقى وتلقى فيها قطعة صغيرة بقدر السمسمة أو حبة الخردل من أزوتيت البوطاس فتذوب حالا ويصير الحامض نتروزيا ثم يستعمل فى التجربة بعد ذلك أو أنه يعرض حامض الازوت النقى المدخن الى الضوء فيصفر ويقل دخانه فيصير نتروزيا خفيفا ثم يستعمل وحامض النتريك المتجرى هو على العموم نتروزيا ويمكن استعماله

الطرف سنتيمتران مكعبان من صبغة اليود الدستورية المحضرة حديثا والمخففة جدا (بنسبة العشر فى الكؤل بدرجة ٩٥) فاذا وجدت أصباغ صفراوية تظهر حلقة شديدة الخضرة عند سطح الملامسة

طريقة جرمبرت (Grimbert) — تؤخذ عشرة سنتيمترات مكعبة من البول وتضاف اليها خمسة سنتيمترات مكعبة من محلول كلورور الباريوم بنسبة ١٠ فى المائة ويخضخض الممزوج ويلقى فى مرشح صغير ويغسل السائل المرشح بقليل من الماء المقطر ثم يثقب المرشح وينزع الراسب بخمسة سنتيمترات مكعبة من الكؤل بدرجة ٩٠ والمحتوى على ٥ فى المائة من حجمه من حامض الكلوريدريك ويوضع الكل فى حمام مائى فى درجة الغليان مدة دقيقة على الاكثر فاذا كان البول محتويا على أصباغ صفراوية فان الكؤل الطافى فوق راسب أملاح الباريوم يتلون بلون أخضر

طريقة الوردة — تؤخذ قطعة قماش بيضاء وتلقى فوقها قطرة من البول ثم تلقى فى وسط بقعة البول قطرة من حامض النتريك النتروزى فتحدث حلقات متتابعة مختلفة الالوان تشبه الوردة تمام الشبه

الاحماض الصفراوية

يندر أن تفتقد الاحماض الصفراوية فى الاستيصاف بطريقة بتنكوفر وأسهل الطرائق وأكثرها استعمالا طريقة هاى (Hay) وصنعتها أن يرشح البول ويوضع فى قدح وتلقى فوقه قبضة من زهر الكبريت فاذا كان البول طبيعيا يبقى الكبريت طافيا فوق سطح البول واذا احتوى البول على أملاح صفراوية فان جزءا من زهر الكبريت يسقط فى الحال فى قعر القدح كالمطر الابيض

دلالة الاصول الصفراوية فى البول

وجود الاصول الصفراوية فى البول هو نتيجة امتصاص الدم للصفراء ولهذا الامتصاص أسباب شتى أخصها عائق للمجرى الاعتيادى لافراز الصفراء ولهذا العائق أسباب مباشرة وأسباب غير مباشرة

أما الاسباب المباشرة فمنها انسداد القنوات الصفراوية العظمى بسدادة مخاطية فى أثناء التهاب هذه القنوات أو تورم جدرها تورما غير طبيعى تنشأ عنه ملاصقتها فتضيق قناتها أو تنسد انسدادا تاما ومن العوائق لسيلان الصفراء أيضا حصوة أو حيوان طفيلى (دودة أو ثعبان بطن) مرتحل أو ورم فى باطن القنوات نفسها

وعند المولودين حديثا تكون أسباب الصفراء (عدا الاسباب المباشرة الناشئة عن التشوّه الخلقى) الالتهاب الوريدى السرى المتقيح

وأما الاسباب غير المباشرة ففى طليعتها تنوعات إفراز الصفراء من حيث الكيف والكم سواء فان شدة وفرة مادة خلايا الدم (الهيموجلوبين) فى الدم تعين على زيادة الاصباغ الصفراوية فى المرة (Pleichromie) أو تزيد من غزارة الافراز للصفراء (Polycholie) فينشأ عن ذلك ضعف فى سيلانها يكون عائقا حقيقيا لجريان الصفراء

وفى حوادث أخرى يكون العائق عن سيلان الصفراء حصر القنوات الصفراوية بورم مجاور أو كيس ديدانى أو ارتخاء (Ptose) فى الحشا

فاذا لم يمكن للصفراء أن تجرى فى الامعاء فانها تحتبس وتتركز وتمتصها الاوعية اللنفاوية والاوردة فوق الكبد وتنتشر فى الدم وفى الجسم وتحدث اليرقان ومن الدم تنفرز فى البول وبول الصفراء (Cholurie) قد يكون تاما (أى توجد فيه الاصباغ والاحماض) وهذه حالة تنشأ عن اليرقان الحادث من الاحتباس وقد يكون غير تام (أى أنه توجد فيه الاصباغ وحدها) وهذه حالة اليرقان الناشئة عن انحلال الدم (hemolytique)

٢ — الاصباغ الدموية

الاصباغ البولية الناشئة من خلايا الدم هى :

٢ — الهيموجلوبين — ومعناها مادة كرات الدم وهى مادة شبيهة بالزلال خاصة وتحتوى على حديد وهى سهلة الذوبان جدا فى الماء أو فى أى سائل آخر ليس له القوة

الدافعة الجاذبة Osmotique التى لمصل الدم ففى مثل هذه البيئة تنفصل لحمة الكرات وتذوب فى السائل المحيط بها فتصبغه وللهيموجلوبين خاصيات إبصارية تميز بها عن غيرها بواسطة المنظار الطيفى ولا نتولى هنا شرح ذلك خشية التطويل والهيموجلوبين تفسد بسهولة ومن إحدى تغيراتها انها تحول الى ميتاهيموجلوبين ويصير لونها اسمر وهذه هى جرم حديدى له طيف قريب جدا من طيف الهيموجلوبين حتى ليتعرر تمييزهما بعضهما من بعض بالمناظر الطيفية الصغيرة

٢ — الهياتين — ومعناها مادة الدم وهى متحصل ناشئ عن فساد الهيموجلوبين أو أكسيد الهيموجلوبين (الميتاهيموجلوبين) وتحولها الى هياتين وهى تحتوى على حديد ولكنها لا تحتوى على كبريت كسابقتها وهى غير قابلة الذوبان فى الماء ولا فى جميع المذيبات العامة ولكن الماء القلوى يذيبها وكذلك الكؤل المحتوى على أحماض أو قلويات مطلقة ولها طيف خاص فى منظار الطيف وهو شريط متلاش بين C و D أعنى فى البرتقالى واذا اتحدت الهياتين بحامض الكلوريدريك فانها تتبلور بسهولة على شكل بللورات منشورية خاصة هى بللورات الهامين (Hémine) واذا رؤيت بالميكروسكوب فرؤيتها مؤيدة وجود الدم

دلالة وجود الأصباغ الدموية فى البول

١ — بول الهيموجلوبين — من الدعاوى المرضية التى تستحق الاعتبار انحلال خلايا الدم الحمراء واطلاق الهيموجلوبين والتغيرات التى تتم فى مادة الخلايا داخل هذه الخلايا نفسها فالمادة الصابغة المطلقة التى تنتج من انفكاك الخلايا تحول فى الكبد الى صبغ وربما دخلت فى دعوى كيميوية طبيعية أخرى فاذا زادت تلك الدعوى دعوى انحلال الخلية عن الحد الطبيعى أو أخذت شكلا شاذا نشأت عن ذلك حالة تسمى انحلال خلايا الدم (Hémocytolyse أو Hémoglobinemie) أو انحلال الدم (Hémolyes) كما سماها بعضهم وفى الحالة التى نحن بصددها تكون

خلايا الدم الحمراء هى أولى العناصر الخلوية التى تصاب واذا اشتركت الكرات الحمراء والكرات البيضاء معا فى الانحلال فتسمى الحالة حينئذ انحلالا فى الدم

وليس من الاسباب المظنون أن لها فعلا فى انحلال الدم سبب واحد يتضح منه اتضاحا صريحا كيفية حدوث هذه الظاهرة فى جميع الظروف غير انه اذا أدخل دم غريب فى دورة حيوان ما لاسيما اذا كان مثل هذا الدم آتيا من حيوان من نوع آخر فان خلايا الدم المدخل تزفت رُفاتا على الفور حتى انه فى أحوال الانيميا الشديدة اذا أريد زرق دم شخص فى دم شخص آخر فانه يحقق أولا بالتجربة فى الآنية (In vitro) مما اذا كان الدم المدخل يحدث انحلالا فى دم المريض

ومثل هذا الانحلال يحدث فى خلايا الدم فى بعض الأمراض العفنة كالجدرى والقرمزية والخناق (الدفتريا) والحمى التيفودية وجميع الحميات الطفحية فى حد محدود وكذلك البكتريا وحصائل البكتريا فى الدم كما فى تعفن الدم (Septicémie) أو فى تقيح الدم (pyémie) فانها تحدث تغيرا فى الخلايا الدموية . وكثير من الجراثيم المرضية قد يفرز سما محللا لخلايا الدم وكثير من السموم يحدث انحلالا فى خلايا الدم أهمها كلورات البوطاس وأملاح الزرنيخ والفصفور وحامض الفنيك والبيروعفصيك والانيلين والانتيفبرين والانتيبرين الخ ويحدث انحلالا فى الدم أيضا التسمم ببعض الفطر وحُمَى (جمع حمة Venin) الحيوانات وشدة ارتفاع الحرارة تحدث الحالة عينها وهلاك النسج بالحرق أو بضرب الصقيع وكذلك غنغرينا الأطراف (داء رينود)

ومهما كان السبب فى انحلال الدم فان مادة الهيموجلوبين التى أطلقت تفرزها الكلى على شكل ميتا أو اوكسيد الهيموجلوبين أو ان أكسيد الهيموجلوبين قد يتحول الى هيموجلوبين من طول احتباسه فى المثانة واذا طال مكثه فى المثانة أزيد من ذلك أيضا فانه يتحول فى النهاية الى هياتين حمضية

٢ — بول الهياتين (Hématurie) — أو بول مادة الدم وهو عبارة عن وجود الاصباغ وخلايا الدم نفسها ويعرف بالفحص بالمنظار الطيفى و بالفحص بالميكروسكوب وهو دال على انسكاب الدم فى مكان ما من الجهاز البولى وتختلف دلالته باختلاف المكان الذى يحصل فيه الانسكاب

وبديهى أنه لا يعتبر بولا دمويا كل بول اختلط به دم آت من جهاز آخر مستقل عن جهاز البول فدم الحيض أو دم الانزفة الرحمية الكثيرة الحصول فى النزلات الرحمية وفى حوادث أورام الرحم قد يختلط عرضا بالبول ولا يكون البول بولا دمويا بهذا الاختلاط وكذلك الانزفة الحادثة من مجرى البول والناشئة عن جرح فى القضيب فانها لا تعتبر بولا دمويا ويشترط ليكون البول دمويا حقيقيا أن يتم اختلاط الدم بالبول فى المثانة وان يطرد الى الخارج أثناء انقباض المثانة

فاذا كان الدم آتيا من الكلى فحينئذ لا يوجد منه فى البول إلا مقدار قليل وتوجد منه علق ليفية صغيرة آتية من حويضات الكلى ويحتوى البول كذلك على اسطوانات كلوية شتى ومنها الاسطوانات النزيفية واذا كان الدم آتيا من المثانة فتكون علق الدم أكبر حجما ويكون البول فى الغالب قلويا أو قيحيا

وقد يأتى الدم من البروستته كما يحدث ذلك فى حوادث ضخامة هذه الغدة أو تدرنها أو فى حال وجود حصى وحينئذ لا يظهر الدم إلا فى آخر البيلة

واذا كان الدم آتيا من مجرى البول فيكون الحال بعكس الحالة السابقة أى أن الدم يظهر فى ابتداء التبول

أما أسباب البول الدموى فهى جميع الاصابات الجرحية مهما كانت طبيعتها عرضا أو اجتراما التى تصيب الجهاز البولى (كادخال مجس أو أجرام غريبة أو احتقان أو فسخ فى الغشاء المخاطى ناشئ عن حصى فى أى مكان من الجهاز البولى: فى القنوات البولية أو فى حويض الكلى أو فى الحالب أو فى المثانة) ثم الآفات المثانية كالنزلات المتسببة عن الجونوكوك أو عن التدرن وكالأورام الحلمية أو البشرية ثم الحيوانات الطفيلية ووفرة رسوب بللورات اكسالات الجير وتكرار اجتياز هذه البللورات وفسخها للاغشية المخاطية ثم الالتهابات الكلوية الحادة أو المزمنة وتدرن الكلى وأمراض القلب واللوقيميا

كشف الاصباغ الدموية فى البول

قد توجد الهيموجلوبين والهيماتين فى البول فاذا وجدت كرات الدم سليمة وأمكن رؤيتها بالميكروسكوب بشكلها ولونها فالبول دموى أما اذا كانت كرات الدم معدومة ووجدت الهيموجلوبين فقط فالبول بول الهيموجلوبين

والابوال المحتوية على دم يمكن فى الغالب معرفتها بالعين المجردة فلونها يكون ورديا أو أحمر وفى بعض الاحيان يكون لونها أسمر قاتما وأحيانا أخرى يكون اللون الوردى ضعيفا جدا حتى أنه يختفى وسط الاصباغ الاخرى للبول

ومع ذلك فيمكن كشف الاصباغ الدموية فى البول بالطرائق الآتية :

طريقة المنظار الطيفى — للمنظار الطيفى قيمة عملية مدققة لكشف الهيموجلوبين فى البول ويستعمل لهذا الكشف أى شكل من أشكال المناظير فيملأ حوض لمنظار بالبول المشوك فى احتوائه على الهيموجلوبين ثم يضاء وتسدد المرآة ثم بالعين لمجردة التى توضع فوق العدسة العينية للآلة تفحص التغيرات التى تحدث فى الطيف الطبيعى (Spectre) من توسط طبقة البول

فان كان البول محتويا على هيموجلوبين والغالب أن تكون مادة اكسيد الهيموجلوبين هى التى توجد يكشف بالفحص شريطان مختفيان درجة شدتهما واحدة ذلك فى اللون الاصفر المخضر بين الشريطين D و E من الطيف وينبغى أن يتم فحص البول بالمنظار الطيفى على الفور بعد خروجه

طريقة أخرى — يوضع فى مخبار قليل من البول وتلقى عليه اثنتى عشرة قطرة من صبغة البلسان (Guaiacum أو صمغ عود الانبياء) وسنتيمتر مكعب واحد أو سنتيمتران مكعبان من عطر البطم القديم (زيت التربنتينا) ويرج المزوج فيحصل لون أزرق سالك الى الخضرة جلى فيطفو العطر فوق السطح ولونه أشد من لون البول الذى تحته

واذا وجد فى البول دم فوجود الزلال فيه محتم إلا اذا كان مقداره طفيفا جدا

٣ — أصباغ شاذة أخرى

أى أصباغ متغيرة

هذه الاصباغ عديدة وقليلة الكمية مثل صبغ البول (Urochrome) والمادة الحمراء البولية (Uroérythrine) والمادة الصفراء البولية (Urobiline)

فأما صبغ البول أو الاوروكروم (Urochrome) فهو الصبغ الاصلى الذى يكسب البول لونه الاصفر ومنشأوه بالدقة مشكوك فيه وانما ينسبه بعضهم الى الهيموجلوبين والبعض الآخر يعتبره حاصلا من حواصل هضم المواد الزلالية ويقولون أنه مركب أزوتى وخواصه الكيميوية معينة فهو قابل الذوبان فى الماء ولا يذوب فى المذيبات العامة الأخرى وترسبه فى البول أملاح الرصاص وأملاح الزيبق (خلات أو كبريتات) ونترات الفضة وينشأ عن ذلك أن البول يفقد لونه والاحوال التى يزداد فيها هذا الصبغ فى البول غير معروفه معرفة تامة

وأما المادة الحمراء البولية أو الاوروارتيرين (Uroérythrine) فتوجد فى البول بكمية قليلة جدا وقد اختلف المؤلفون فى منشأها وفضلا عن غموض أصلها فانهم يجعلونها ضمن الاصباغ الآتية من المواد شبيهة الزلال ويكثر وجودها فى البول عقب الشغل العضلى المفرط الزائد عن الاعتيادى وعقب الافراط فى تناول اللحوم والاشربة الروحية لا سيما اذا وجد تقصير فى الكبد وهذه المادة ليس لها أهمية فى الابحاث البولية

اما المادة الصفراء البولية فوجودها بكمية عظيمة نوعا يدل على خطر الانذار وذلك لاستحالة صبغ الدم الى هذا الصبغ وهو ما يحصل فى الانزفة الدموية العظيمة لا سيما الواقعة منها فى تجويف مقفل حيث يمكث الدم المهراق زمنا طويلا ولأن ظهور هذه المادة يدل على وجود قصور فى وظيفة الكبد بحيث أنها لم تعد قادرة على تحويل مادة كرات الدم (الهيموجلوبين) التى تجتازها الى أصباغ صفراوية (بيليروبين و بيلفردين) وعليه فانه يتوقع ظهور المادة الصفراء البولية (Urobiline) فى آفات الكبد الخطرة

كالاستحالة الشحمية وغيرها وقد اسمى هايم الاورو بيلين صبغ الكبد المريض وعند جلبرت أن المادة الصفراء البولية (الاورو بيلين) تتكون فوق سطح لب الكلى من المادة الخضراء الصفراوية (البليفردين) المضمونة فى مصل الدم وعنده أيضا أن هذه المادة لا توجد فى البول الا اذا وجدت أصباغ صفراوية فى مصل الدم واذا لم توجد هذه المادة فى البول مع وجود المادة الخضراء البولية فى الدم فذلك دليل على فساد الكلى وعنده كذلك أن وجود نفس المادة الصفراء البولية (الاورو بلين) فى مصل الدم هو علامة على فساد الكبد

كشف المادة الصفراء البولية فى البول

لكشف المادة الصفراء البولية (الاور بيلين) فى البول جملة طرائق نذكر اشهرها

طريقة المنظار الطيفى — من السهل جدا كشف المادة الصفراء البولية فى البول بواسطة المنظار الطيفى فيرى لها فى الطيف شريط مميز لها كائن فى حدود الازرق والاخضر بين شريطى b و F

طريقة جلبرت وهرشر — تؤخذ ٥٠ سنتيمترا مكعبا من البول ويضاف اليها أربع قطرات من حامض الكلوريدريك وخمسة سنتيمترات مكعبة من الكلورفورم ويرج الممزوج ويترك للراحة بضع دقائق ثم يُصفّق الكلورفورم ويضاف اليه مقداره من الكشاف الآتى : خلات الرصاص ١٠ر٠ جم وكؤل بدرجة ٩٥ مائة جرام فيظهر فيه بريق (fluorescence) أخضر خاص مميز للصبغ وهذه الطريقة من الطرائق الدقيقة

طريقة دنيجاس — تؤخذ عشرون سنتيمترا مكعبا من البول يضاف اليها عشرة سنتيمترات مكعبة من الكشاف الآتى : من اكسيد الزئبق خمسة جرامات ومن حامض الكبريت ٢٠ جراما ومن الماء ١٠٠ جرام ويرج الممزوج ويترك للراحة مدة بضع دقائق ثم يرشح فالسائل المترشح لايحتوى إلا على الاورو بيلين لان الاصباغ الاخرى تكون قد رسبت فيضاف الى السائل محلول كلورور الخارصين فيظهر البريق لمميز للصبغ ويمكن أيضا فحص السائل المترشح بمنظار الطيف

طريقة سالى (Sahli) — يجعل البول قلويا شديدا باضافة النوشادر اليه ثم يرشح ويضاف الى السائل المترشح بضع قطرات من محلول كلورور الخارصين فى الماء أو فى الكؤل بنسبة ١٠ فى المائة فيحصل بريق أخضر جميل

أما الاحماض الصفراوية فيمكن كشفها بطريقة بتنكوفر وذلك أن تذاب فى البول المشكوك فى احتوائه على الصفراء قطعة من السكر وتغمس فيه قطعة من ورق النشاف وتجفف فاذا ألقيت بقضيب من الزجاج فوق الورق النشاف قطرة من حامض الكبريت المركز فيعرف وجود الاحماض الصفراوية بظهور لون أحمر لملى فى مكان ملامسة الحامض للورقة

الانديكان

الاندول هو جرم دورى يتكوّن من المواد شبيهة الزلال فى أثناء الهضم من اختمار ناتج هذا الهضم ويمتص من على سطح الامعاء فينضم اليه جوهر من ا (أوكسجين) الى ذرة من « ك يد » فينشأ منه جرم جديد هو الاندوكسيل وهذا الاخير يتحد مع حامض الكبريت المستعار من الكبريتات القلوية الموجودة فى البنية وينشأ عنه مركب كبريتى هو أندوكسيل كبريتات البوطاس وهو الانديكان البولى وسمى البولى احترازا من الخلط بينه وبين الانديكان الذى يوجد فى النباتات ذات النيلة التى يستخرج منها هذا اللون الازرق الجميل

والاندول الذى تتكون منه جميع هذه الاجرام هو مادة أزوتية لها رائحة برازية وتتكون فى البنية لا سيما فى الاختمار البنقراسى وتزداد كميته كلما قصرت وظيفة الهضم الخاصة بالمعا الدقيقة فيمتص الاندول من الامعاء ويتأكسد وينشأ عن تأكسده الاندوكسيل ويخرج فى النهاية كجرم عديم الفائدة على حالة أندوكسيل كبريتات البوطاس ويتأكسد الاندوكسيل نفسه بواسطة العوامل المؤكسدة العادية كالكلور والماء الاوكسيجينى الخ وتنشأ عنه النيلة الزرقاء

وتحتوى جميع الابوال حتى الطبيعية منها على أثر من الانديكان البولى ولكن كميته

تتغير بجلة عوامل عظيمة الاختلاف كالغذاء الدسم والشغل العضلى أو العقلى واختمار الامعاء اختمارا رديئا والاسهال والامساك

ووجود الاندول فى بعض الاستنباتات الجرثوميـة قد اتخذ علامة مميزة لبعض أنواع البكتريا فاستنباتات بكتريا القولون فى مرق مضاف اليه الببتون قد أنتج الأندول أما استنبات باسيل الحمى التيفودية فى نفس البيئة فلم ينشأ عنه أندول

ويزيد الانديكان أيضا فى حوادث الانحلال المحلى (Autolyse) فى خلايا الدم كما فى بول السكر والتقيحات العظيمة

وتدل كثرة الانديكان فى البول على زيادة حركة التعفن التى يقع فيها الزلال فى المعا الدقيقة ويوجد الانديكان أيضا فى حوادث الالتهاب البريطونى والأنيميا والخواء (inanition) والسرطان ونزلة المعا الدقيقة وانسداد الامعاء الدقاق

وفى طريقة الكشف المنسوبة الى يافه فوائد جلى فى تفريق تشخيص مكان الانسداد فاذا كان الانسداد واقعا فى الأمعاء الدقاق فان افراز الانديكان فى البول يزيد ويبقى الافراز كما هو اذا كان الانسداد واقعا فى الامعاء الغلاظ ومعلوم بالبداهة أن لا يكون الانسداد متسببا عن سرطان ولا مصحوبا بالتهاب بريطونى

ويقل تكوّن الأنديكان فى التدبير الغذائى النباتى واللبنى ويرتفع فى الغذاء اللحمى وينعدم بالتمام من البول بتناول لبن الكفير

كشف الانديكان

طريقة يافه Jaffé — يملأ مخبار بالبول وبحامض الكلور يدريك أجزاء متساوية وتلقى فوق المزيج ثلاث قطرات الى ست قطرات من محلول كلورور الجير وبعد كل قطرة تسد فتحة المخبار بالاصبع السبابة ويقلب المخبار ليلامس البول الهواء لاسيما الاوكسيجين وحينئذ يظهر لون وردى ناصع أو أحمر أو بنفسجى أو أزرق أو أزرق سالك الى السواد بحسب كثرة الانديكان فى البول أو قلتها فان كان انديكان البول غزيرا فانه يتلوّن حينئذ بلون أزرق ويصير فى الوقت نفسه كثيفا وينبغى أن لا يكون كلورور الجير زائدا والا شحب اللون الازرق

٤ — القيح فى البول

القيح هوعبارة عن تجمع خلايا الدم البيضاء بعد أن خدثت فيها التغيرات العديدة العظيمة حتى لم تعد فى بعض الأحيان تعرف بالميكروسكوب

والبول القيحى هو فى الغالب عكر فى وقت إخراجه وفعله متعادل أو نوشادرى ويحتوى دائما على مقدار ما من شتى المواد شبيهة الزلال وبالراحة يترك راسبا كثرت أو قلت غزارته ولونه أبيض لبنى ولاصق فى بعض الأحيان بقعر الآنية

وللتحقق من كون الراسب قيحا يجمع فى قدح ويضاف اليه كثير من النوشادر أو من محلول الصودا ويحرك بمحرك من الزجاج فيتكون جرم متلعلع كبياض البيض

وبفحص هذا البول بالمجهر ترى فيه خلايا الدم البيضاء المتغيرة قليلا أو كثيرا

ولقد يحتاج فى بعض الحوادث الى فحص القيح خاصة لافتقاد الجراثيم كجرثومة التدرن أو الجونوكوك الخ ويدل وجود القيح فى البول على التهاب الكلى والمثانة ونزلاتهما والتهاب القنوات الساكبة كالحالب ومجرى البول

٥ — المواد الدهنية فى البول

البول الطبيعى لا يحتوى أبدا على دهن. اما فى حال السقم فيوجد الدهن فى البول على شكلين مختلفين :

١ — بول الدهن (Lipurie) — ويتصف بوجود بقع زيتية على سطح البول نفسه وذلك نادر ويعرف بالعين المجردة ويشاهد الدهن فى البول عقب تناول مقادير عظيمة من الدهن وامتصاصها وبول الدهن هوعلامة على قصور متقدم فى غدة البنقراس

٢ — بول الكيلوس — ويتصف بوجود الدهن قطيرات مستحلبة استحلالا بادقيها جدا فى جميع جرم البول وهو أيضا نادر الحصول ويعرف بالعين العارية بمنظره اللبنى وبفحصه بالمجهر ترى فيه حبوب دقيقة جدا وكثيرة العدد للغاية وقوية كسر الضوء

وهذا البول هو علامة اكيدة على وجود دودة العرق المدنى فى الدم ولا يشاهد الا فى الاشخاص الذين سكنوا البلدان الحارة والبول الكيلوس يحتوى دائما على زلال ويحتوى فى آن واحد على كثير من القيح والدم

ويمكن كذلك مشاهدة وجود الدهن فى البول فى بعض حوادث البول السكرى الخطرة وفى بول الدهن والتهاب الكلى وفى السدد الدهنية لا سيما عقب الكسور



فهرست

مواد الكتاب مرتبة على حروف المعجم

ا

	صحيفة
أبوال طبيعية	٨
— — تركيب	١٥
اجرام عضوية	٦٠
— لا عضوية	٦٠
احتياطات خاصة بالبول	١٠٨
— — بالمريض	١٠٨
احماض دسمة طيارة	٧
— صفراوية	١٦٧
اختمار طبيعة	١٤٥
اختمار ناتج الهضم	١٧٥
ادرار البول	٤٤
اربوتين	٤٢
ارتشاح نظرية	٩١
ارتفاع ضغط الدم	٤٤
ارجوان كشاف	٦٥
ارقام الافراز البولى عند الاطفال	٢٦
ازوت تقديره	١١٩
ازوتات	٦
اسباخ انبوب	١٣٩
— كشاف	١٣٨

	صحيفة
اسباخ مقياس	١١٤
استحالة شحمية لجوهر الكلى	٨٧
— نشوية للكلى	٨٧
أسر البول	٤٤
اسطوانات بولية	٩٠
— جرثومية	٩٧
— خلايا بيضاء	٩٥
— دلائل	٩٧
— دهنية	٩٦
— ذات حبوب	٩٥
— شبيهة بالغرى	٩٣
— شمعية	٩٣
— عناصر ممثلة	٩٤
— كاذبة	٩٧
— لا شكل لها	٩٢
— ليفية	٩٤
— مخاطية	٩٤
— نزفية	٩٥
— نشوية	٩٦
— هيموجلوبين	٩٦

	صحيفة
اسكاتول	٧٣
اسهال غزير	٤٥
اصباغ بولية	١٦٤
— دموية	١٦٨
— دموية كشف	١٧١
— شاذة	١٧٢
— صفراوية	١٦٦
اصول عضوية	٦
— معدنية	٦
— مقومة للبول	١١
اكرانتين	٧ و ٧٢
اكسالات الجير	٨٠ و ١٧١
اكينوكوك	١٠٤
آلة الترسيب	٦٠
التهاب كلوى جوهرى حاد ومزمن	٤٧
ألوان البول	٣٤
— غير طبيعية	٣٧
ألياف نسيجية	١٠٧
امتصاص الانسكابات	٤٩
— السوائل	٤٦
اميب	١٠٧
انحلال خلايا الدم	١٦٩
— كرات الدم فى الحوامل	٢٤
— محلى	١٧٦
انخفاض ضغط الدم	٤٤

	صحيفة
اندوكسيل	١٧٥
اندول	١٧٥
انديكان	٣٢ و ٧٢ و ١٧٥
— بول	٤٢
انديكانى اخضر بول	٣٤
انزفة مثانية	٣٨
— مجرى البول	٣٩
انسداد الحالبين	٤٧
اورام لحمية	٩٠
— حلمية و بشرية	١٧١
— المخ	١٥٥
اوروار يثرين	٣٢ و ١٧٣
اورو بيلين	٣٦ و ١٧٣
— فى الحمل	٢٤
اوروروردين	٣٤
اوروكروم	٣٢ و ١٧٣
اوروهيماتين	٣٤
ايدروجين مكبرت	٥٧
ايوسين	٨٥
ب	
باتان ودوفو (كشاف	١٤٩
باسيل ابرث	١٠١
— ضمى	١٠٢
— قولونى	١٠٠

صحيفة

باسيل كوخ ١٠١
بتونات ١٣٥
بذور رثوية ١٠١
— سبحية ١٠٠
— عنفودية ١٠٠
— — مولدة للصديد ١٠٠
— مولدة للصديد ١٠٠
بشرة القنوات الموصلة للبول ٨٧
— الكلى ٨٧
بطين الرابع ٢٥
بقايا أورام ٩٠
بكتريا البول ٥١
— التخمر ١٠٢
— المثانة العفنة ١٠٠
— المولدة للصديد ١٠٠
بكتريوم البولى ١٠٢
بكريك كشاف ١٣٨
بلاريز طريقة فى الوزن القرضى ٩
بلهارزية ١٠٥
بوال ٣٦ و ٤٤
بونجر ونيلندر (كشاف ١٤٥
بول تعريف ٥
— تنقية ١٤٨
— أخضر ٣٤
— اسود ٤١

صحيفه

بول اشهب ٧٦
— أطفال ٢٥
— انديكان ٤٢
— حرارة ٥
— خمرى ٤١
— دسم ٤٠
— دم ٥٤
— دهن ١٧٧
— الدم السماقى ٣٩
— سالول ٤٣
— سقمى ٣٦
— سكر ١٤٣
— الشرب ٥٤
— الصفراء ١٦٨
— صفراوى ٣٩
— طبيعى تعريف ٥ و ٧ و ١٧
— الطعام ٥٤
— غير الطبيعى ٣٠
— قيحى ٨٤ و ١٧٧
— كبريت ٥٧
— كثافة ٦
— كيلوسى ٤٠ و ١٧٧
— اللبن ٤٠
— مائى ٥٥
— المادة الصابغة للدم ٣٩ و ١٧٠

	صحيفه
بول المرأة	٢٢
— — فى أثناء الحمل	٢٣
بولات	٦٧
— بوطاس وكلس حمضية	٦٩
— صودا حمضية	٦٧
— نوشادر حمضية	٦٩
بولينة	١١ و١٢
— تقدير	١١٢
— فى الحمل	٢٤
— مقدار	٦
بيلبراز بن	٤٠
بيلير وبين	٤٠ و٧٥ و١٦٥ و١٧٣
بيليفردبن	٤٠ و٧٦ و١٦٥ و١٧٤

ت

تحليل البول	١٠٨
— شروط ضرورية للتحليل	١٠٨
تخمر	٤٩
— قلوى	٥٠
ترسيب آلة	٦٠
— بسيط	٥٩
تركيب الابوال الطبيعية	١٥
— — اللتر من البول	١٢
تروسو طريقة	١٦٦
تريخوموناس المهبل	١٠٦

	صحيفة
تسمم حمضى	١٦٠
— الدم بالبولية	٤٧
— بالسموم	١٧٠
— بالقطر وحمى الحيوانات	١٧٠
تغير رائحة البول	٥٦
— طعم —	٥٨
— فعل —	٤٨
— قوام —	٥٦
— كثافة —	٥٢
تمدد المعدة	٤٩
تنفيس جلدى	٤٥
تنقية البول	١٤٨
تهيج الكليتين	٤٧

ث

ثقل ثابت	١١ و١٢
— — فى الفراغ	٣٠

ج

جذور الراوند	٤٢
جراثيم سقمية	١٠٠
جرمبرت (طريقة	١٦٧
جلبرت وهرش (طريقة	١٧٤
جلوبولين	١٣٤
جلوكوز	١٤٤

	صحيفة
جماع	٤٦
جمع البول (كيفية	٣١
جميلين (طريقة	١٦٦
جونوكوك	١٠١

ح

حامض اكساليك	٧
— اكسال بوليك	٧
— اكسيد الزبدة ب	١٦٢
— — — كشفه	١٦٢
— — — قيمته	١٦٣
— بكريك	٤٣
— — كشاف	١٣٨
— البول تقدير	١١٨
— — دلالة	١١٨
— — كشفه	١١٧
— بول الخيل	٦٦
— بوليك	٦ و١١ و٦٤
— — فى الحمل	٢٤
— بيروجليك	٤٢
— ثوروكوليك	١٦٥
— جلوكوكوليك	١٦٥
— جماريك	٧٥
— الحلو المر	١٦٥
— الخل الخلى	١٦١

	صحيفة
حامض الخل دلالة	١٦٢
— — كشفه	١٦١
— داموليك	٥٦
— دماموريك	٥٦
— دهنيك	٧٥
— ساليسيليك	٦
— الشحم	١٥٧
— صفراء الثور	١٦٥
— طوريليك	٥٦
— فحميك	٦
— فنيليك	٥٦
— النتريك النتروزى	١٦٦
— هيبوريك	٧ و ٦٦
حجرة أمامية (عرق مدنى	١٠٦
حديد فى البول	٦
حموضة البول فى الحمل	٢٣
— وقلوية	١٢٩
— — بحث وصفى	١٢٩
— — تفسير	١٣١
— — تقدير	١٣٠
حمى راجعة ملولب	١٠١
حواصب	٥ و ٥٠
حوامض دهنية	٧٥
حؤول ندرنى	٨٩
حويصلات	١٠٥

	صحيفة
حيوانات طفيلية	١٠٢
— منوية	٨٨
حييوين	٨٨

خ

خشب البقم	٤٢
خلاصة البول فى الحمل	٢٣
— جافة	٩٦و١١٦و١٢٩ و١٣٠ و١٢٨
خلايا بشرية	٨٦
— — كلوية	٩٢
— بلاطية	٨٦
— بيضاء	٨٤
— ندرنية	٨٩
خلايا جنينية	٨٩
— — سرطانية	٨٩
— القوج والمهبل	٩٠
— مذنبة	٨٧
— مضربية	٨٧
خلون	١٥٨
— تقدير	١٦٠
— دلالة	١٦٠
— كشفه	١٥٨
— — بطريقة التقطير	١٥٩
— — طريقة دنجاس	١٥٩
— — — ليابن	١٥٩

	صحيفة
خلون كشفه بطريقة ليجال	١٥٨
خماير وفطر	١٠٣
خولاستارين	٧٤

د

دهن	٧٥
دهنية حوامض	٧٥
ديابيطس	٢٦
ديجيتالا	٤٥
ديدان	١٠٤
ديستوماهيماتوبيا	١٠٥
دنجاس (طريقة	١٥٩

ر

رائحة برازية	٥٨
— البول تغير	٥٦
راسب آجرى	٥٨
راسن فى البول	١٠٧
راوند (جذور	٤٢
ربديتس (ديدان	١٠٦
رسوب (أسباب	٦١
رشح	٤٧
رمل فى البول	٥٨
روائح مكتسبة فى البول	٥٧
رواسب البول	٥٨

ز

	صحيفة
زلال (مواد شبيهة	١٣٣
— تفسيره	١٤٠
— تقدير	١٣٨
— جملة الزلال وقيمتها	١٤١
— قابل الذوبان فى الخل	١٣٦
— كشف	١٣٦
— منشاء	١٤٠
زلالوز و بيتونات	١٣٥
زيادة الاصباغ الصفراوية	١٦٨
— البول	٤٥

س

سائل فالنج	١٤٦
— — تركيب	١٤٦
— — طريقة	١٤٦
سارسين	١٠٢
سالى (طريقة	١٧٤
سركوموناس البول	١٠٦
سكر أنواعه	١٥٦
— (بول ال	١٤٣
— تخير طريقة الكشف	١٤٩
— بول ال) تقدير	١٥٠

	صحيفه
سكر بول ال (دلالة	١٥٥
— — فحص كيموى	١٤٤
— — قيمته فى التشخيص	١٥٤
— — كشف	١٤٤
— — طبيعى	١٤٤
سلس البول	٤٦
سن فى المعادل الحيوى	١٠
سنا (بذور	٤٢
سنتونين	٤٣

ش

شبيهة الزلال (مواد	١٣٣
شعر فى البول	٨٩ و١٠٧
شلل مثانى	٥٢
شهوة كلبية	٢٤

ص

صبغ البول	١٧٣
صبغة البلسان	١٧٢
صفراء	١٦٤

ض

ضغط الدم	٤٤

صحيفه

ضمور الكلى ٤٦

ط

طالين ٤٢
طحالب ١٠٣
طعم البول ٥٨
طنريه (كشاف ١٣٧
طوروزين ٧١
طيف فراونهوفر ٣٨
طيفى منظار ٣٨

ع

عرعر ٤٣
عرق مدنى ٢٠ و١٠٥
— — جنين ١٠٦
عصيات ٥١
علق ليفية ٣٨
عناصر البول ٦
— تشريحية دقيقة ٨٩
— خلوية ورشحية ٨٢
— عرضية فى البول ١٠٧
— عضوية ٦٣
— لا عضوية ٦٠ و٦٢
— ممثلة ٦٠

صحيفة

عناصر ميكروبية ٩٩
عنب الذئب ٤٢
عوامل مؤثرة فى البول ١٠٩
— — ادوية ١١٠
— — بنية العليل ١١٠
— — التغذية ١٠٩
— — عمل مخارج الجسم ١١٠
— — نوع المعيشة ٢١٠
عود الانبياء ١٧٢

غ

غذاء لبنى ٢٣
— لحمى ٢٣
غزارة العرق ٤٧

ف

فالنج (سائل ١٤٦
فحص طبيعى للبول ٣١
— بالميكروسكوب ٥٩
فراونهوفر (طيف ٢٨
فرق بين بول الرجل وبول المرأة ٢٢
— بين الخلاصة الخاصة والثفل ٣٠
فصفات ٦ و١١ و١٢
— تفسير وجودها ١٢٦

	صحيفة
فصفات تقدير	١٢٤
— الجير المتعادلة	٧٧
— فصل القلوية من الترابية	١٢٥
— المغنيزية المتعادلة	٧٨
— النوشادر والمغنيزية	٧٦
فصفور فى الحمل	٢٤
فضول ثابتة	٦
فطر	١٠٣
— السكر	١٠٣
— مشمشع	١٠٤
— منقاشى اخضر	١٠٤
فعل البول (تفسيره	٤٨
— حمضى	٤٨
— قلوى	٤٨
— متعادل	٤٩
— مزدوج	٤٩
— منعكس	٤٦
فعلان للبول	٤٨
فقاقيع هواء	١٠٧
فنيكى لون البول	٥٦
فوجل (لوح	٣٥

ق

	صحيفة
قامة طول ال	١٠
قطيرات دهن	١٠٧
قلويات ثابتة	٤٩
قلوية تقدير	١٣٢
قوام البول	٥٦
قوت ضرورى	١٦
قىء مستعص	٤٥
قيح فى البول	١٧٦
قيحين	١٣٦

ك

	صحيفة
كائرن	٤٢
كبريت فى الحمل	٢٤
— نباتى فى البول	١٠٧
كبريتات	١١ و١٢
— بوطاسيوم	٦
— جير	٧٩
— صوديوم	٦
كثافة البول	٥٢
— — فى الحمل	٢٣
كد عقلى	٤٦
كرات دم بيضاء	٨٣
— — حمراء	٨٢
— قيحية	٨[illegible]
— لنفاوية	٨٥
— متعددة النويات	٨٥

	صحيفة
كرات متعددة النويات تصطبغ بصبغ حمضى	٨٦
كربونات الجير	٧٩
كريتنين	٧ و ١٢٠
كرياتين	٧ و ١٢٠
كزانتين	٧
كشاف الارجوان	٦٥
— بونجر ونيلندر	١٤٥
— تحت بروميت الصودا	١١٣
— طنريه	١٣٧
— كورتون	١٤٨
— ترو برو بيول	١٤٥
— النوشادر والمغنيزيا	١٢٣
كلس فى الحمل	٢٤
كلور	١١ و ١٢
— فى الحمل	٢٤
كلورات	٦
كلورور بوطاسيوم	٦
— تقدير	١٢١
— دلالة	١٢٢
— صوديوم	٦
— كشف	١٢١
كورتون (كشاف	١٤٨
كوليرن	٤٠
كيسين	٧٠
كيلوجرام عامل	١١

ل

	صحيفة
لعل	٤٣
لوقين وطوروزين	٧١
لون البول (تغير	٣٤
الدم	٣٧
ليابن (طريقة	١٥٩
ليجال (طريقة	١٥٨

م

	صحيفة
مادة حمراء بولية	١٧٣
— حمراء صفراوية	١٦٥
— خضراء صفراوية	١٦٥
— الدم	١٦٩
— — بول	١٧٠
— صفراء بولية	١٧٣
— — — كشف	١٧٤
فيحية	١٣٦
— المصل	١٣٣
متحصلات بولية أخرى	٦
متعادل (فعل	٤٩
مجموع عصبى	٤٤
مخاط	١١٦
مدرات البول	٤٦

	صحيفة
مزدوج (فعل	٤٩
مصرة البول (عضلة	٥٢
مصلين	١٣٣
— وجلو بولين معا	١٣٤
معادل حيوى	٨
معادلات بولية	١١
مقاييس البولينة	١١٤
مقدار البول (تغير	٤٣
مقطب الضوء	١٥٢
مقياس اسباخ	١١٤
— السكر طريقة	١٥٢
ملولب الحمى الراجعة	١٠١
منظار طيفى	٣٨
منظر البول	٣٣
منوية حيوانات	٨٨
مواد دهنية فى البول	١٧٧
— زلالية	١٣٣
— صابغة للبول	٧ و٣٤
— صلبة	٦
— عضوية	٦
— عطرة فى البول	٥٧
— معدنية جملتها	١٢٩
ميتاهيموجلوبين	٣٨
ميزان البول	٥٢
— نوباور	٥٣

	صحيفه
ميكروكوك البول	٥١ و١٠٢
ميلانين	٧٤
ن	
نزلة مثانية غنغرينية	٨٩
نسب بولية	١٦
— — عند الاطفال	٢٥ و٢٨
— ثابتة للابوال الطبيعية	١٨
نشا فى البول	١٠٧
نظرية الارتشاح	٩١
— التخمر	٩٢
نقصان البول	٤٤ و٤٦
نقه من الحميات	٤٦
نفيعيات	١٠٦
نوباور (ميزان	٥٣
نوراسنيا	٢٦
نوشادر	١٢٠
— فى الحمل	٢٤
نتروبروبيول (كشاف	١٤٥
نيلة بولية	٧٢
هـ	
هبارية	٥
هيضة آسيوية	٤٧

	صحيفة
هيللر (طريقة	٣٧
هياتوئيدين	٧٣
هياتوكسيلين	٤٢
هياتين	٣٩ و ١٦٩
هيموجلوبين (بول	١٦٩

و

وزن الانسجة	٨
— الشخص الصحيح	٩
وزن عامل	٨
— فرضى	٨
— المريض	٨
— نوعى	٥٤
وقوف الافراز	٤٧

ى

يافه (طريقة	[illegible]
يرقان	٧٦

فهرست مواد الكتاب

صحيفة

ديباجة ٣

الباب الأول

الخصائص العامة للبول — البول الطبيعى — المعادل الحيوى
المعادلات البولية — النسب البولية — بول الرجل وبول المرأة
بول الأطفال ٥

الباب الثانى

البول غير الطبيعى والبول السفمى — الفحص الطبيعى : تغير المنظر
واللون والمقدار والفعل والكثافة والقوام والرائحة والطعم . ٣٠

الباب الثالث

فى أنواع الرواسب البولية العناصر اللاعضوية : — الرسوب
الذى أصله عضوى - الرسوب الذى أصله معدنى . . ٥٨

العناصر العضوية : — العناصر الخلوية والرشحية الآتية من البنية
نفسها . العناصر الميكروبية النامية فى البنية أو فى البول بعد خروجه ٨٢

الباب الرابع

في تحليل البول وتقدير عناصره ١٠٨

الفصل الأول

في تقدير الأصول العضوية المقومة للبول وتقدير نتائجها البولية
— حامض البول - الأزوت — الكرياتين والكرياتنين والنوشادر ١١٢

الفصل الثاني

تقدير الأصول المعدنية للبول ودلالتها : الكلورور — الفصفات ١٢١

الفصل الثالث

تقدير جملة الأصول العضوية والأصول المعدنية والأصول الحمضية
والقلوية في البول وتفسير نتائجها : الخلاصة الجافة — جملة المواد
المعدنية — الحموضة والقلوية ١٢٨

الفصل الرابع

تقدير الأصول الزلالية والسكرية والأجرام التي تتصل بها وتفسير
نتائجها — المواد شبيهة الزلال بول السكر حصائل أخرى
كالحلون وحامض أكسيد الر مده ب وحامض الحل المزدوج ١٣٣

الفصل الخامس

الأصباغ البولية وتفسيرها وبول القيح وبول الكيلوس وتفسيرهما : —
الأصباغ الصفراوية الأصباغ الدموية — أصباغ شاذه أخرى
— القيح في البول المواد الدهنية في البول ١٦٤